

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2006 年 8 月 3 日 (03.08.2006)

PCT

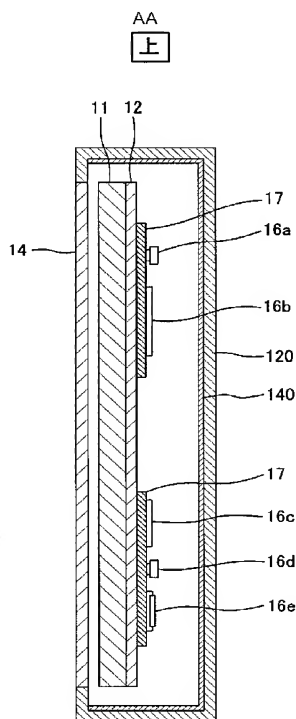
(10) 国際公開番号  
WO 2006/080335 A1

- (51) 国際特許分類:  
G09F 9/00 (2006.01) G09F 9/313 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/301113
- (22) 国際出願日: 2006 年 1 月 25 日 (25.01.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2005-017423 2005 年 1 月 25 日 (25.01.2005) JP  
特願2005-085440 2005 年 3 月 24 日 (24.03.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 柳川 博人 (YANAGAWA, Hiroto). 河北 哲郎 (KAWAKITA, Tetsuo). 中
- 尾 武寿 (NAKAO, Taketoshi). 竹沢 弘輝 (TAKEZAWA, Hiroaki). 雨宮 清英 (AMEMIYA, Kiyohide).
- (74) 代理人: 角田 嘉宏, 外 (SUMIDA, Yoshihiro et al.); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町 1 2 3 番地の 1 貿易ビル 3 階 有古特許事務所 Hyogo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置



BB 下  
AA TOP  
BB BOTTOM

(57) Abstract: There is provided a display device having a case whose surface temperature is made uniform by preventing that the case temperature locally becomes too high. The display device (10) includes a display panel (11) having a plurality of pixels arranged in a plane state so that an image is displayed by an emission light control of each pixel, and electronic parts (16a to 16f) constituting a control circuit for executing emission light control. The display panel (11) and the electronic parts (16a to 16f) are contained in a case (120). A flat-shape thermal conductive sheet (140) is arranged between the case (120) and the display panel (11) together with the electronic parts (16a to 16f).

(57) 要約: 筐体が局所的に高温になるのを防止して筐体表面温度の均熱化を図れる表示装置を提供する。表示装置 (10) は、複数の画素が面状に配され、画素毎の出射光制御により画像が表示される表示パネル (11) と、出射光制御を実行する制御回路を構成する電子部品 (16a ~ 16f) と、が、筐体 (120) 内に収納されるよう構成され、表示パネル (11) および電子部品 (16a ~ 16f) と、筐体 (120) との間には、面状の熱伝導シート (140) が配設されている。

WO 2006/080335 A1



KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

## 明 細 書

### 表示装置

### 技術分野

[0001] 本発明はプラズマ表示装置等のフラットタイプの表示装置に関する。

### 背景技術

[0002] 薄型テレビに代表される表示デバイスとして、プラズマディスプレイパネル(以下、「PDP」という)が普及してきた。PDPは、薄型かつ大画面表示を可能にする表示デバイスであり、液晶表示パネルと同様に、その生産量は年々飛躍的に伸びている。このPDPを用いたプラズマ表示装置の表示技術については、既に多数の技術文献が公表されている(例えば、非特許文献1参照)。

[0003] このようなプラズマ表示装置では、プラズマ放電を利用して画像を表示させるため、PDPが高温になり易い。また、PDPの画像表示を制御する制御回路にも発熱する電子部品が多く用いられている。よって、プラズマ表示装置では、筐体内部が高温になり易く適宜の放熱対策がとられている。

例えば、図11には、PDPを表示デバイスに使った従来のプラズマ表示装置の一構成例が示されている。図11(a)は、プラズマ表示装置を背面(但し、後記のバックカバー18を除いた状態)から見た図であり、図11(b)は、図11(a)のVB—VB線に沿ったプラズマ表示装置の断面図である。

[0004] 図11に示すように、略矩形のPDP11の背面には、このPDP11より若干面積の大きい略矩形のシャーシ12(背面部材)が接合して固定され、このシャーシ12は、PDP11と固定された状態で、プラズマ表示装置150の台座として機能する脚部13に保持されている。

[0005] また、PDP11の前面側にはフロントカバー15が配設され、このフロントカバー15は、PDP11の表示面に対応した開口を有して、この開口に臨むように保護パネル14がフロントカバー15に配設されている。

[0006] 更に、シャーシ12の背面には、PDP11を駆動するための各種の電子部品16(例えば、ドライバーLSI)を実装した回路基板17が、シャーシ12の背面からスペーサS

を介して一定の間隔を隔てて固定されている。

- [0007] そして、PDP11、シャーシ12、電子部品16及び回路基板17をそれらの背面から包むようにバックカバー18が、脚部13に取り付けられており、フロントカバー15は、このバックカバー18の前部に取り付けられている。
- [0008] また、このバックカバー18の適所に、プラズマ表示装置150の内部に空気を流入させる孔として機能する複数の吸気孔19a、19b、19cおよびプラズマ表示装置150から外部に空気を排出させる孔として機能する複数の排気孔19d、19eが設けられている。
- [0009] ところでPDP11は、液晶パネルやブラウン管のような他の表示体と比べて、放電発光による画像表示に起因して高温化し易い。また、PDP11の駆動電圧も他の表示体よりも高いため(駆動電圧:200~300V)、回路基板17に実装された電子部品16(例えば、ドライバLSI)が高温化する。更には、PDP11の発光効率を上げるため、ドライバLSIの駆動電圧を高くする傾向にあり、このことが、プラズマ表示装置160の熱問題を一層顕在化させている。
- [0010] このため、図11に示すように、PDP11や電子部品16で発生した熱を効率的にバックカバー18に放熱させる目的で複数の棒状伝熱部材20a、20bが設けられ、棒状伝熱部材20a、20bの一方端を、シャーシ12を介したPDP11および回路基板17のうちの少なくとも何れか一方に接触させ(図11ではPDP11に接触させた例が示されている。)、棒状伝熱部材20a、20bの他方端をバックカバー18に接触させている。
- [0011] こうして、棒状伝熱部材20a、20bが、PDP11および回路基板17のうちの少なくとも何れか一方とバックカバー18との間で熱移動可能に配設されている。
- [0012] ここで、こうした棒状伝熱部材20a、20bは、図11(a)の平面視に示すように、バックカバー18の下半分およびバックカバー18の上半分に均等に配設され、バックカバー18を上下方向に上半分および下半分に等分した際に、バックカバー18の上半分には、バックカバー18とPDP11とを接続する3個の棒状伝熱部材20aがプラズマ表示装置150の左右方向に並んで配置されている。同様に、バックカバー18の下半分には、バックカバー18とPDP11とを接続する3個の棒状伝熱部材20bがプラズマ表示装置150の左右方向に並んで配置されている。

- [0013] なお、このような棒状伝熱部材20a、20bによる放熱効果と同様の効果を発揮する構造が既に公表されている(特許文献1参照)。この特許文献1記載の放熱設計によれば、高温になりやすい電子部品と筐体の後部とを、伝熱部材によって接続ことにより、電子部品より発せられた熱は、伝熱部材を介して筐体の後部に伝達されて外部に放熱されるので、筐体内部が高温になることを抑制することができる。
- [0014] 更に、PDPの長時間表示によりプラズマ表示装置の筐体内部が高温化することを可能な限り抑制するため、プラズマ表示装置の各種の放熱技術も開発されている。
- [0015] 例えば、PDPと、アルミからなる熱伝導板との間に熱的密着性を向上させる目的でシリコーンゴム等の熱伝導性シートを装着してPDPと熱伝導板の間の熱伝達率を改善させると共に、この熱伝導板の上部に複数のヒートパイプおよび放熱フィン並びに放熱ファンが配設され、これにより、PDPの局所的な発熱を効率的に抑えることを意図したプラズマ表示装置が示されている(特許文献2参照)。
- [0016] また、PDPを保持するシャーシおよび電子部品に接合された放熱器を、熱伝導率の大きいアルミ金属板のようなリアカバーに接続することにより、PDPおよび電子素子から発生した熱を、リアカバーに効率的に放熱可能なプラズマディスプレイの冷却構造が示されている(特許文献3参照)。

更に、線状の凹凸構造が、熱伝導性に優れたPDP用のリアフレーム(例えば、アルミ金属板)の内面に形成され、これにより、軽量化を保って強度や放熱性に優れたPDP用のリアフレームが得られる(特許文献4参照)。

非特許文献1:フラットパネル・ディスプレイ1999(日経マイクロデバイス編)

特許文献1:特開2000-338904号公報

特許文献2:特開平11-251777号公報

特許文献3:特開2000-347578号公報

特許文献4:特開2001-242792号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0017] しかしながら、上記従来技術では、表示装置の筐体内部が高温になることをある程度抑制できるものの、伝熱部材によって熱を伝達される筐体の一部が局所的に高温

になるという欠点を有している。

[0018] このような筐体の局所的高温化の具体例について図11を参照しつつ以下に述べる。

[0019] 図11に示した従来の棒状伝熱部材20a、20bによるPDP11の放熱設計技術のプラズマ表示装置の放熱設計技術では、発熱体としてのPDPや回路基板に実装された電子部品(以下、PDP等という。)に伝熱媒体を接触させ、PDP等の発熱を外部に効率的に放熱させることに主眼が置かれている。

[0020] 確かに、PDP等で発生した熱を、速やかに筐体120を介在させて外部に逃がすことは、プラズマ表示装置の薄型化やファンレス化に欠かせない設計技術である。例えば、図11の棒状伝熱部材20a、20bの数を可能な限り増やして棒状伝熱部材20a、20bの総断面積を増加させることや棒状伝熱部材20a、20bと、バックカバー18およびPDP11との接触面積を可能な限り増加させることは、効率的な放熱設計にとって必須の事項と言える。

[0021] しかしその一方で、こうした効率的な放熱設計と共に、プラズマ表示装置の内部温度(プラズマ表示装置の筐体120の表面温度)の均熱化も、プラズマ表示装置の放熱設計において無視できない要素である。そうであるにもかかわらず、図11に示したプラズマ表示装置150の放熱設計は、このような配慮に欠けていると、本件発明者等は考えている。

[0022] 例えば、熱伝導性に優れた棒状伝熱部材20a、20bを介してPDP等の発熱を筐体120側に速やかに逃がしても、棒状伝熱部材20a、20bにPDP等の発熱を集中させた反射的な影響として、棒状伝熱部材20a、20bの付近の筐体120が局所的に高温化しかねない。

[0023] また、図11に示したプラズマ表示装置150の内部では、空気浮力の原理に基づき、図11(b)に示した点線のような経路を経て、バックカバー18の下端部に位置する吸気孔19a、19b、19cからプラズマ表示装置150の内部に流入した空気が、そこで暖められた後、バックカバー18の上端部に位置する排気孔19d、19eからプラズマ表示装置150の外部に排気される。そうすると、プラズマ表示装置150の上方(図11に示した上半分)は、その下方(図11に示した下半分)に比べて高温化する傾向に

あり、これにより、プラズマ表示装置150の上半分のバックカバー18の表面(外面)温度は上昇し易く、このことが、消費者に触れる可能性の高いバックカバー18の上半分に局所的に熱を持たせることになる。

[0024] そして、以上に述べた筐体120の局所的な高温化により、消費者に対して熱的な不快感等を与えることが懸念され、その結果として、プラズマ表示装置に対する消費者の購買意欲を削ぎかねない。

[0025] 本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、筐体が局所的に高温になるのを防止して筐体表面温度の均熱化を図れる表示装置を提供することを目的としている。

#### 課題を解決するための手段

[0026] そこで、上記目的を達成するために、本発明に係る表示装置は、複数の画素が面状に配され、画素毎の出射光制御により画像が表示される表示パネルと、当該出射光制御を実行する制御回路を構成する電子部品とが、筐体内に収納されている表示装置であって、前記表示パネル及び前記電子部品と、前記筐体との間には、面状の熱伝導シートが配設されている装置である。

[0027] 上記構成においては、表示パネルや電子部品等から発せられた熱は、熱伝導特性に優れた面状の熱伝導シートによってその面方向に拡散された後に筐体に伝達されるので、筐体が局所的に高温となることを防止することができる。また上記構成では、従来のように筐体が局所的に高温になる場合と比較して、放熱効率が高まるという効果も得られる。

[0028] また、上記構成において、前記表示パネルおよび前記電子部品のうちの少なくとも何れか一方と、前記熱伝導シートとは、第1の伝熱手段を介して熱移動可能に構成されても良い。

[0029] 発熱量の多い表示パネル又は電子部品と、熱伝導シートとが、第1の伝熱手段を介して熱移動可能に構成されることによって、表示パネル又は電子部品から熱伝導シートへ高い効率で熱の伝達が行われるので、表示パネル又は電子部品が高温になることを抑制することができる。

[0030] ここで、前記第1の伝熱手段の一例は、前記表示パネルおよび前記電子部品のう

ちの少なくとも何れか一方と、前記熱伝導シートとを接続させる第1の伝熱部材である。これにより、簡易な構成で、表示パネル又は電子部品から熱伝導シートへの熱の伝達効率を高めることができる。

また、前記第1の伝熱手段の他の例は、記表示パネルおよび前記電子部品のうちの少なくとも何れか一方に接続された第1の放射部材と、前記熱伝導シートに接続された第2の放射部材とを有して構成され、前記第1の放射部材から発せられた熱を、前記第2の放射部材で吸収するものである。

このように、熱の放射・吸収によって熱を空間的に伝達させる構成とすることによって、熱を伝達させる伝熱手段を小型軽量化することができる。また、当該構成では、空間を介して伝熱できるため、絶縁を考慮しなくて良いというメリットも得られる。

[0031] また、上記の表示装置の各構成において、前記表示パネルの背面には、当該背面の面方向に沿って前記表示パネルの熱分布を均一化させるための背面部材が配設されても良い。

[0032] 表示パネルに熱分布が生じると、表示パネルの各領域における温度差によって、放電セル内での2次電子の放出量に差異が生じることで、表示むらが発生してしまうが、上記のように背面部材を配設することによって、表示パネルの熱分布が均一化されるので、表示むらの発生を抑制することができる。また、表示パネルの背面に、例えば、金属製の背面部材を配設することによって、表示パネルの放熱効率が向上するという効果も得られる。

[0033] ここで、前記背面部材および前記電子部品のうちの少なくとも一方と、前記熱伝導シートとが、第2の伝熱手段を介して熱移動可能に構成されても良い。高温になり得る背面部材と、熱伝導シートと、を第2の伝熱手段を介して熱移動可能にすることにより、背面部材から熱伝導シートへ高い効率で熱の伝達が行われるので、背面部材が高温になることが抑制されるとともに、背面部材の放熱効果が高まる。

[0034] 上記において、前記第2の伝熱手段の一例は、前記背面部材と、前記熱伝導シートとを接続させる第2の伝熱部材である。これにより、簡易な構成で、背面部材から熱伝導シートへの熱の伝達効率を高めることができる。

また、前記第2の伝熱手段の他の例は、前記背面部材に接続された第3の放射部

材と、前記熱伝導シートに接続された第4の放射部材とを有して構成され、前記第3の放射部材から発せられた熱を、前記第4の放射部材で吸収するものである。このように、熱の放射・吸収によって熱を空間的に伝達させる構成とすることによって、伝熱手段を小型軽量化することができる。また、当該構成では、空間を介して伝熱できるため、絶縁を気にしなくて良いというメリットも得られる。

なお、上記構成により使用する前記熱伝導シートは、その面方向の熱伝導率が、その厚み方向の熱伝導率よりも高い異方向性熱伝導部材であることが、筐体の表面の均熱化の観点から望ましく、このような異方性熱伝導部材の一例としては、黒鉛を含有するシートがある。このような黒鉛は、電磁波を遮断する性質を有しているので、これにより表示パネルや電子部品から発せられる電磁波の遮蔽性が高まって、筐体内部で発生した電磁波が筐体外部へ漏洩することを抑制できる。

[0035] またここで、前記筐体を上下方向において等分した際に、前記筐体の下半分に配設された第1の伝熱手段(または第2の伝熱手段)の、前記筐体への熱移動方向に対する直交断面の最小断面積の総和が、前記筐体の上半分に配設された第1の伝熱手段(または第2の伝熱手段)の、前記筐体への熱移動方向に対する直交断面の最小断面積の総和より大きい、表示装置であっても良い。

[0036] なお、前記筐体の上下方向において、前記筐体の「上方」(「下方」はその逆)とは、表示装置を通常の使用形態に設置した際の、背面、側面、底面および天面からなる筐体の上方を指すものであり、表示装置の重力方向に対して反対側をいう。よって、通常の使用形態で縦長に設置される表示装置(例えば、行事案内表示装置等)および通常の使用形態で横長に設置される表示装置(例えば、テレビジョン受像機等)では、前記筐体の上下方向の意味合いは異なる。

[0037] こうした構成により、表示パネルや電子部品で発生した熱による筐体の下半分の加熱度合いと、表示パネルや電子部品との熱交換により暖められた高温の対流空気の熱による筐体の上半分の加熱度合いとが、上手くバランスして、筐体の全面の面内熱分布の均熱化を図ることが可能である。特に、前記筐体の下半分に配設された第1の伝熱手段(または第2の伝熱手段)における前記最小断面積の総和を、前記筐体の上半分に配設された第1の伝熱手段(または第2の伝熱手段)における前記最

小断面積の総和で除した数値が、1.5以上であれば、前記筐体の面内温度分布の均熱化が適切に図れる。

前記第1の伝熱手段(または第2の伝熱手段)の一例は棒部材であって、この棒部材の一端が、少なくとも前記表示パネルおよび前記電子部品のうちの何れか一方に接触すると共に、前記棒部材の他端が前記熱伝導シートに接触して構成されても良い。

[0038] また、前記第1の伝熱手段(または第2の伝熱手段)の他の例は環状部材であって、この環状部材の第1の部分が、少なくとも前記表示パネルおよび前記電子部品のうちの何れか一方に接触すると共に、前記環状部材の第2の部分が、前記熱伝導シートに接触することにより、前記第1および第2の部分を除いた環状部材が、少なくとも前記表示パネルおよび前記電子部品のうちの何れか一方と、前記熱伝導シートとの間の熱移動を可能にするように配設して構成されても良い。

前記筐体の下半分に配設された第1の通気孔と、前記筐体の上半分に配設された第2の通気孔とを備えて構成されても良く、例えば、第1の通気孔が前記筐体の下半分に前記筐体の内部に空気を取り込むための空気吸入孔であり、第2の通気孔が前記筐体の上半分に前記筐体の内部から空気を排気するための空気排気孔であっても良い。

また、前記表示パネルの背面部材を介して前記表示パネルを保持する支持体を備えて構成され、前記背面部材と前記支持体との間の熱移動を可能にするように配設される第3の伝熱手段が、前記支持体の一部を構成しても良い。

[0039] こうした構成により、表示パネルで発生した熱が、速やかに支持体を経て筐体に伝導され、これにより、筐体の面内熱分布の均熱化効果がより適切に発揮される。

[0040] また、前記表示パネルの背面部材を介して前記表示パネルを保持する支持体を備えて構成され、前記背面部材と前記支持体とが、第4の伝熱手段を介して接続して構成されても良い。

[0041] こうした構成により、表示パネルで発生した熱が、第4の伝熱手段を介して速やかに支持体に伝導され、これにより、筐体の面内熱分布の均熱化効果がより適切に発揮される。

[0042] ここで、前記第1の伝熱手段の熱伝導率は、迅速な熱伝導を達成する観点から望ましくは80J/msK以上である。よって、前記第1の伝熱手段の材料例は、アルミニウム、鉄、銅、マグネシウム、銀、グラファイトおよびダイヤモンドのうちの何れか一つを含む材料から構成される。

[0043] なお、前記表示パネルの一例は、プラズマディスプレイパネルである。

本発明の上記目的、他の目的、特徴、及び利点は、添付図面参照の下、以下の好適な実施態様の詳細な説明から明らかにされる。

### 発明の効果

[0044] 本発明によれば、管体が局所的に高温になるのを防止して管体表面温度の均熱化を図れる表示装置が得られる。

### 図面の簡単な説明

[0045] [図1]図1は、プラズマ表示装置の分解斜視図である。

[図2]図2は、プラズマ表示装置の図1におけるA-A矢視断面図である。

[図3]図3は、第2の実施の形態に係るプラズマ表示装置の一構成例を示した断面図である。

[図4]図4は、第2の実施の形態に係るプラズマ表示装置の他の構成例を示した断面図である。

[図5]図5は、第2の実施の形態に係るプラズマ表示装置の他の構成例を示した断面図である。

[図6]図6は、第1および第2の実施の形態の変形例に係るプラズマ表示装置の断面図である。

[図7]図7は、第3の発明の実施の形態によるプラズマ表示装置の一構成例を示した図である。

[図8]図8は、熱移動方向に相当する長手方向に沿って同一形状で無い棒状伝熱部材の一例を示した図である。

[図9]図9は、第3の実施の形態によるプラズマ表示装置を数値計算用に3次元モデル化した図である。

[図10]図10は、図9に示した解析モデルの各要素の物理量計算データに基づき得ら

れたバックカバーの表面の温度等高線図である。

[図11]図11は、従来のプラズマ表示装置の一構成例を示した図である。

[図12]図12は、従来のプラズマ表示装置を数値計算用に3次元モデル化した図である。

[図13]図13は、図12に示した解析モデルの各要素の物理量計算データに基づき得られたバックカバーの表面の温度等高線図である。

[図14]図14は、図9に示した解析モデルの構成を適宜変更して得られた解析結果の一例を示した図である。

[図15]図15は、第3の実施の形態の変形例1によるプラズマ表示装置の構成を示した図である。

[図16]図16は、第3の実施の形態の変形例2によるプラズマ表示装置の構成を示した図である。

[図17]図17は、第3の実施の形態の変形例3によるプラズマ表示装置の構成を示した図である。

[図18]図18は、第3の実施の形態の変形例4によるプラズマ表示装置の構成を示した図である。

[図19]図19は、第3の実施の形態の変形例5によるプラズマ表示装置の構成を示した図である。

[図20]図20は、第4の実施の形態に係るプラズマ表示装置の一構成例を示した断面図である。

[図21]図21は、第4の実施の形態に係るプラズマ表示装置の他の構成例を示した断面図である。

## 符号の説明

[0046] 10,100,150,190,200,210,220,230 プラズマ表示装置

11 プラズマディスプレイパネル(PDP)

12 シャーシ

17 回路基板

13 脚部

14 保護パネル  
15 フロントカバー  
16 電子部品  
18 バックカバー  
19a,19b,19c 吸気孔  
19d,19e 排気孔  
19f,19g 開口  
20a,20b,20c,20d 棒状伝熱部材  
30,31 環状伝熱部材  
120 筐体  
140,142 グラファイトシート  
130,160解析モデル

#### 発明を実施するための最良の形態

[0047] 以下、本発明の好ましい実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

##### <第1の実施の形態>

はじめに、図1を参照しながら第1の実施の形態に係るプラズマ表示装置の構成について説明する。図1は、第1の実施の形態に係るプラズマ表示装置10の分解斜視図である。プラズマ表示装置10は、筐体120と、筐体120内に収納されるPDP(表示パネル)11、PDP11を支持する金属製支持板としてのシャーシ12(背面部材)、及び、制御回路が組み込まれた複数の回路基板17を備えている。

[0048] PDP11は、複数の画素が面状に配され、画素毎の出射光制御により画像が表示されるものであって、前面パネル151と背面パネル152とが、互いに平行に対向配置されて構成されている。前面パネル151には、前面ガラス基板の対向面上に、表示電極対、誘電体層、保護層が順に配されてなる。一方、背面パネル152には、背面ガラス基板の対向面上にアドレス電極、誘電体層、隔壁が順に配され、隔壁同士の間に蛍光体層が形成されている。なお、蛍光体層は、赤、緑、青の順で繰返し配列されている。前面パネル151と背面パネル152とは、周縁部がシール材によって貼り合わせられ、両パネルの間隙は、ストライプ状の隔壁で仕切られることによって放電空

間(不図示)が形成され、当該放電空間内には放電ガスが封入されている。このような構成により、PDP11では回路基板17の制御回路からの信号を受けて、画像表示面153に画像が表示される。

[0049] シャーシ12は、例えばアルミニウムからなる板状の部材である。PDP11の背面パネル152とシャーシ12とは、例えば、シリコンペースト等の熱伝導に優れた接着剤によって貼り合わせられている。

[0050] このようにPDP11の背面に沿ってシャーシ12を配設することによって、PDP11の面内熱分布が均一化されるので、表示むらの発生を抑制することができる。また、PDP11の背面にシャーシ12を配設することによって、PDP11の放熱効率が向上するという効果も得られる。

[0051] シャーシ17の背面に備え付けられる回路基板17は、複数の電子部品を有して構成され、これにより、PDP11の画素毎の出射光制御を実行する制御回路が組み込まれている。

[0052] 筐体120は、例えば、アルミニウムからなるフロントカバー15とバックカバー18とから構成されている。即ち、フロントカバー15とバックカバー18とは嵌合して一つの筐体となる。フロントカバー15の前面の開口部分にはPDP11の画像表示面153を保護するガラスからなる保護パネル14が組み込まれている。そしてバックカバー18の内面には、主面及び上下左右の側面の略全面に亘ってグラファイトシート140(熱伝導シート)が貼着されている。

[0053] グラファイトシート140は、黒鉛からなるシートであって、面方向の熱伝導率が厚み方向の熱伝導率よりも高い異方性の熱伝導特性を有している。ここでは、グラファイトシート140として、熱伝導率の大きさが、例えば、面方向に $300\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 、厚さ方向に $20\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ であるものを用いる。

[0054] なお、バックカバー18の適所には、プラズマ表示装置10の筐体120の内部空間に滞留する高温の空気を外部に逃がす趣旨から、プラズマ表示装置10の下方から上方に向かう空気対流(図1の点線矢印参照)を形成するための複数の空気吸排気孔19が設けられているが、この空気吸排気孔19の具体的な配置例は、後記の第3の実施の形態との関係で詳しく説明する。

- [0055] 次に、図2を参照しながら、プラズマ表示装置10の効果について説明する。図2は図1のA-A矢視断面図である。なお、PDP11は、図2で示される断面とは異なる断面において筐体120に固定されている。
- [0056] プラズマ表示装置10の中で、主として発熱する部材は、PDP11及び回路基板17に搭載されている電子部品16a～16e等である。これらの電子部品の中では、例えばCPUや、パワートランジスタ16a、16c等からの発熱量が多い。
- [0057] 従来構成のプラズマ表示装置は、上述のとおり、筐体のうちPDPや電子部品等の高温になる部品の近傍が局所的に高温となる欠点を有している。
- [0058] それに対し、本実施の形態に係るプラズマ表示装置10では、筐体120の内面にグラファイトシート140が貼着されており、グラファイトシート140は面方向に $300\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 、厚さ方向に $20\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ の熱伝導率を有しているので、PDP11及び電子部品16a～16eより発せられた熱は、空気を介して近傍のグラファイトシート140に到達した後、グラファイトシート140によって面方向に拡散された後に筐体120全域に伝達される。これにより、筐体120が局所的に高温になることを防止できる。
- [0059] また、本実施の形態に係るプラズマ表示装置10では、筐体120内で発生した熱が筐体120全域に拡散されるので、従来構成のように筐体120が局所的に高温になる場合よりも、筐体120の放熱効率が高まる。
- [0060] さらに、PDP11は高温になると、アドレスしても電荷が保持されにくくなり、表示不良が発生して画質が損なわれるおそれがあるが、本実施の形態では、放熱効率が高められており、PDP11が高温になることが抑制されるので、PDP11の表示画像の画質が損なわれにくいという効果も得られる。
- [0061] 加えて、グラファイトシート140は、電磁波を遮断する効果を有しているので、PDP11や電子部品16a～16e等から発せられる電磁波が筐体120の外部へ漏洩することを抑制できる。
- [0062] <第2の実施の形態>
- つぎに、図3から図5を参照しながら、第2の実施の形態に係るプラズマ表示装置について説明する。なお、第2の実施の形態は、第1の実施の形態とは、電子部品及びシャーシと、グラファイトシートとの間の熱を伝達する伝熱部材によって接続している

ことが構成上の相違点であり、他は上述した第1の実施の形態と同様であるので、当該相違点について重点的に説明することとし、重複する構成の説明は省略する。

[0063] 図3は、第2の実施の形態に係るプラズマ表示装置の一例の断面図である。

[0064] 図3に示す例では、アルミニウム製のシャーシ12(シャーシ12を介した表示パネル11)とグラファイトシート140とは、アルミニウムからなる伝熱部材71で接続されている。伝熱部材71と、シャーシ12及びグラファイトシート140との接合面は、例えばシリコーンペーストが塗布されることによって密着性が高められている。このように、シャーシ12と、グラファイトシート140との間を熱移動可能に接続する主たる伝熱部材の材料としては、アルミニウム製の棒部材を用い、この棒部材の一端とシャーシ12との間の両者の接続部分、および、棒部材の他端とグラファイトシート140との間の両者の接続部分に、密着性のとれるシリコン樹脂等の材料(グリース状やシート状の材料)を使用することが望ましい。

[0065] このように伝熱部材71を配設することにより、PDP11より発せられた熱は、シャーシ12、伝熱部材71を介してグラファイトシート140へ高い効率で伝わるので、PDP11が高温になることを抑制できる。

[0066] なお、シャーシ12と伝熱部材71とを熱伝導特性に優れた同種の金属(ここではアルミニウム)を用いて構成すれば、これらのシャーシ12および伝熱部材71が一体的に加工でき製造コストを抑えられる場合がある。

[0067] また、図3に示す例では、発熱量の多いパワートランジスタ16aと、グラファイトシート140とは、伝熱部材としてのシリコーンゴム72で接続されている。シリコーンゴム72と、パワートランジスタ16a及びグラファイトシート140との接合面は、例えばシリコーンペーストが塗布されることにより密着性が高められている。

[0068] なお、シリコーンゴム72等の熱伝導性に優れた弾性体に、パワートランジスタ16aを接続させれば、可とう性の劣る金属との接続に比べて、プラズマ表示装置10への予期せぬ加振の際にパワートランジスタ16aの振動衝撃が緩和される場合がある。

[0069] このようにシリコーンゴム72を配設することにより、パワートランジスタ61から発せられた熱は、シリコーンゴム71を介してグラファイトシート140へ高い効率で伝わるので、パワートランジスタ16aが高温になることを抑制することができる。また同様に、電子

部品16dとグラファイトシート140とは、シリコーンゴム73で接続されており、これによって電子部品16dが高温になることが抑制される。

[0070] 図4は、第2の実施の形態に係るプラズマ表示装置の他の例の断面図であって、図3に示したプラズマ表示装置と違って構成されている。

[0071] 図4に示す例では、パワートランジスタ16aは、ばね板81と、例えばアルミニウムからなり放熱フィンを有する金属放熱板82とによって挟持されている。金属放熱板82とグラファイトシート140とはシリコーンゴム83によって接続され、密着性が高められている。当該構成については、特開2000-338904号公報に記載されているので、詳細についての説明は省略する。

[0072] 同図に示すように、放熱フィンを有する熱伝導率の高い金属放熱板82に熱を伝えることによって、電子部品16aの放熱効率が向上するので、電子部品16aは高温になりにくくなる。また、電子部品16aから発せられた熱は、金属放熱板82及びシリコーンゴム83を介してグラファイトシート140へ高い効率で伝達されるので、電子部品16aが高温になることを抑制できる。

[0073] また同様に、電子部品16dも、ばね板81と金属放熱板82とによって挟持され、金属放熱板82とグラファイトシート140とは、シリコーンゴム73で接続されている。これにより、電子部品16dが高温になることが抑制される。

[0074] 図5は、第2の実施の形態に係るプラズマ表示装置の他の例の断面図であって、図3及び図4に示したプラズマ表示装置と違って構成されている。

[0075] 図5に示す例では、回路基板17に搭載されたCPU16fの表面に、高放射率のセラミックシート91が貼着されている。そして、グラファイトシート140の表面のうち、セラミックシート91に対向する領域にはセラミックシート92が貼着されている。

[0076] このような構成では、CPU16fから発せられた熱は、セラミックシート91に伝達された後、セラミックシート91から赤外線として放射される。当該赤外線は、セラミックシート91の対向位置に配設されたセラミックシート92によって主に吸収され、熱としてセラミックシート92からグラファイトシート140へ伝達される。これにより、CPU 16fから発せられた熱は高い効率でグラファイトシート140へ伝達されるので、CPU16fが高温になるのを抑制することができる。

- [0077] また、シャース12の所定領域には、セラミックシート93が貼着されている。そして、グラファイトシート140の表面のうち、セラミックシート93に対向する領域にはセラミックシート94が貼着されている。
- [0078] このような構成では、PDP11から発せられシャース12に移動した熱は、セラミックシート93に伝達された後、セラミックシート93から赤外線として放射される。当該赤外線は、セラミックシート93の対向位置に配設されたセラミックシート94によって主に吸収され、熱としてセラミックシート94からグラファイトシート140へ伝達される。これにより、PDP11から発せられた熱は高い効率でグラファイトシート140へ伝達されるので、PDP11が高温になるのを抑制することができる。
- [0079] ここで、シャース12が金属からなる場合には、表面をつや消し処理することによって、熱の放射率が向上する。そこで、セラミックシート93を用いる代わりに、シャース12の表面をつや消し処理することによって、シャース12から赤外線として熱を放射して、グラファイトシート140に貼着されたセラミックシート92、94で当該赤外線を吸収することにより、熱をシャース12からグラファイトシート140へ伝達する構成としてもよい。
- [0080] また、さらに熱の放射率を向上させるには、つや消し処理に加えて、表面を黒色処理することが好適である。これにより、黒色処理された領域から熱が高効率で放射され、グラファイトシート140に貼着されたセラミックシート92、94によって熱が吸収され、グラファイトシート140に熱が伝達される。
- [0081] 例えば、シャース12がアルミニウムからなる場合には、シャース12の熱の放射率を高めるには、シャース12の表面を黒色アルマイト処理することが好適である。
- [0082] 図3及び図4のように、伝熱部材によって熱を伝達させる構成ではなく、図5に示すように、熱の放射・吸収によって熱を空間的に伝達させる構成とすることによって、熱を伝達させるための伝熱手段を小型軽量化できる。また、図3、図4においては、伝熱部材71～73、82、83等は、制御回路に対して絶縁となるように設計する必要があるが、図5のように、セラミックシート等を用いて熱を空間的に伝達させる構成とすることによって絶縁を考慮しなくて良いというメリットも得られる。
- [0083] 以上の図3から図5の各例においては、筐体120の内面にグラファイトシート140が

貼着されており、グラファイトシート140は面方向に $300\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 、厚さ方向に $20\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ の熱伝導率を有しているため、PDP11及び電子部品16a、16d、16f、16gから発せられた熱は、上述の各伝熱手段によって、グラファイトシート140に伝達された後、グラファイトシート140によって面方向に拡散された後に筐体120全域に伝達されるので、筐体120が局所的に高温になることを防止することができる。とりわけ、PDP11及び電子部品16a、16d、16f、16gから発せられた熱を、熱伝導性に優れた上記各伝熱手段に意図的に集中させ、効率的に筐体120側に速やかに放熱させるといった設計思想を採用した反射的なデメリットとして、当該伝熱手段の近傍に位置する筐体120が局所的に高温化し易かったが、このようなデメリットが、本実施の形態のグラファイトシート140を採用することにより改善でき好適である。

[0084] また、本実施の形態に係るプラズマ表示装置10では、筐体120内で発生した熱が筐体120全域に拡散されるので、従来構成のように筐体120が局所的に高温になる場合よりも、筐体120の放熱効率が高まる。

[0085] さらに、PDP11は高温になると、アドレスしても電荷が保持されにくくなり、表示不良が発生して画質が損なわれるおそれがあるが、本実施の形態では、放熱効率が高められており、PDP11が高温になることが抑制されるので、PDP11の表示画像の画質が損なわれにくいという効果も得られる。

[0086] 加えて、グラファイトシート140は、電磁波を遮断する効果を有しているため、PDP11や電子部品16a～16g等から発せられる電磁波が筐体120の外部へ漏洩することを抑制できる。

[0087] <第1および第2の実施の形態の各種の変形例>

ここまで、第1および第2の実施の形態を説明してきたが、本発明の内容が、上記実施の形態に示された具体例に限定されないことは勿論であり、例えば、以下のような各種の変形例(1)～(6)が想定される。

(変形例1) 上記においては、例えば図2に示すようにグラファイトシート140が筐体120の内面に貼着されている構成について説明したが、図6に示すように、グラファイトシート142が筐体124内に埋設されている構成としてもよい。このように筐体124の内部にグラファイトシート142を埋設させれば、グラファイトシート142から放出するグ

ラファイト粉末の回路基板17への飛散を、筐体124により未然に防ぐことができ好適である。

[0088] 図6に示すような、グラファイトシート142が筐体124内に埋設されている構成では、PDP11及び電子部品16a～16e等から発せられた熱は、筐体124の内表面部126を介してグラファイトシート142に伝達され、グラファイトシート142において、面方向に拡散された後に、筐体124の外表部127全域に伝達される。要するに、本変形例(1)のプラズマ表示装置では、PDP11および電子部品16a、16b、16c、16d、16eと、外表部127との間には、グラファイトシート142が配設されている。

[0089] したがって、筐体124の外表面が局所的に高温になることを防止することができる。また、面方向の熱伝導率が厚み方向の熱伝導率よりも高い、異方性の熱伝導特性を有する新たな面状材料が今後開発され、当該材料がプラズマ表示装置の筐体120に必要な機械的強度を持ちあわせる場合には、当該材料を用いて筐体120を形成することによっても、筐体120の局部が高温になることを抑制できるとともに、筐体120の放熱効率を高めることができる。

(変形例2) また、上記においては、図2に示すようにグラファイトシート140は筐体120の内面に貼着されている場合について述べたが、グラファイトシートが筐体120の内面と対向するように配設されていてもよい。このような場合であっても、グラファイトシートに伝達された熱は、グラファイトシートの面方向に拡散された後に、対向空間を介して筐体120の全域に伝達されることになるので、筐体120が局所的に高温になることを防止することができる。

(変形例3) 上記においては、グラファイトシート140を筐体120の内面全域に貼着している場合について説明したが、必ずしも筐体120の内面全域にグラファイトシート140を貼着しなくてもよい。

(変形例4) 上記においては、PDP11の熱分布の均一化をはかるために、アルミニウム製のシャーシ50をPDP11の背面に配設する場合について述べたが、シャーシ50の代わりに、例えば、グラファイトシートをPDP11の背面パネル52の表面に貼着する構成としてもよい。この場合でも、グラファイトシートは熱伝導率が高いので、PDP11の熱分布の均一化をはかることができる。

(変形例5) 上述した第2の実施の形態では、図3から図5に示すように、各図において、PDP50、シャーシ12及び電子部品16a～16g等からグラファイトシート140へ熱を伝達するための伝熱手段が異なっているが、図3から図5に示す各伝熱手段を組み合わせた構成としてもよい。

[0090] 例えば、図2において、電子部品16aとグラファイトシート140とを図3に示すようにシリコンゴム72によって接続して、電子部品16dとグラファイトシート140とを図4に示すようにばね板81、金属放熱板82及びシリコンゴム83によって接続するとともに、シャーシ12とグラファイトシート140とを図5に示すように、対向位置に配設したセラミックシート93、94によって伝熱する構成としてもよい。

(変形例6) 上記においては、フラットディスプレイパネルを使った表示装置としてプラズマ表示装置を例に挙げて説明したが、プラズマ表示装置の他に、例えば液晶表示装置又はFED(Field Emission Display)装置等、筐体の局部が高温になり得る表示装置についても、本発明を同様に適用することができる。これらの装置に適用した場合も、筐体の局部が高温になることを抑制することができるとともに、放熱効果が高まるという効果も得られる。また、異方性を有する面状の伝熱部材としてグラファイトシートを用いることによって、筐体内部において発せられる電磁波を遮蔽する効果も得られる。

[0091] <第3の実施の形態>

以下、本発明の第3の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

図7は、本実施の形態によるプラズマ表示装置の一構成例を示した図であって、図7(a)は、プラズマ表示装置を背面から見た図であり、図7(b)は、図7(a)のIB—IB線に沿ったプラズマ表示装置の断面図である。なお、図7(a)は、後記のバックカバー18を除いた状態を示す(以下、図9、図11、図12、図15、図16、図17、図18および図19において同じ)。

なお、本実施の形態の構成部材のうちの第1および第2の実施の形態で述べた構成部材と同じ機能を果たす部材には便宜上、同じ参照符号および同じ名称が使用されている。

図7によれば、略矩形のPDP11の背面に、略矩形のシャーシ12(背面部材)が、PD

P11に接合してこれを固定するように配置され、このシャーシ12はPDP11と共に、プラズマ表示装置100の台座として機能する脚部13に保持されている。

フロントカバー15(プラズマ表示装置100の筐体120の一部)は、PDP11の表示面に対応した開口を有して、この開口に臨むように、電磁波遮蔽シート、色補正フィルムおよび強化ガラス等により構成され光フィルタとして機能する保護パネル14がフロントカバー15に取り付けられ、これにより、プラズマ表示装置100の電磁波遮蔽、色純度調整および外部衝撃保護を可能にしている。なお、保護パネル14を、PDP11の表面に直接貼り付けて構成することも可能である。

シャーシ12の背面には、適宜のスペーサSを介してPDP11を駆動するためのドライバLSI等の電子部品16を実装した回路基板17が、このシャーシ12に固定され配置されている。

このようなPDP11の表示面と反対側の背面と共に、シャーシ12および回路基板17の背面を包むように覆うバックカバー18(プラズマ表示装置100の筐体120の一部)が配置され、このバックカバー18は、上記フロントカバー15と共にプラズマ表示装置100の意匠ケースとして機能する。

バックカバー18は脚部13に取り付けられ、バックカバー18とフロントカバー15とは、適宜の固定手段(接着や機械的な嵌め合せ等)により接合されている。

プラズマ表示装置100の上部に位置するバックカバー18の適所には、プラズマ表示装置100の内部から空気を排気する空気排気孔(空気通気孔)として、略丸形や略長形状の排気孔19d、19eが設けられている。

プラズマ表示装置100の下部に位置するバックカバー18の適所には、プラズマ表示装置100の内部に空気を取り込む空気吸入孔(空気通気孔)として、略丸形や略長形状の吸気孔19a、19b、19cが設けられている。

こうして、バックカバー18の上方において暖められた空気の浮力の原理に基づく空気対流現象により、図7(b)にその経路を点線で示すように、吸気孔19a、19b、19cからプラズマ表示装置100の内部に流入した空気は、プラズマ表示装置100の内部において、PDP11や電子部品16との熱交換によりPDP11や電子部品16の熱を奪う一方で、暖められた後、排気孔19d、19eからプラズマ表示装置100の外部に排気

される。

なお、適宜の空気ファンによる空気の強制対流を発生させて、上記吸気孔19a、19b、19cを排気孔にして、上記排気孔19d、19eを吸気孔にしてプラズマ表示装置を構成することも可能であり、このように構成されたプラズマ表示装置では、電子部品の配置如何によっては有益な場合がある。また、このような強制対流により暖められた排気空気を、例えば室内暖房用に流用する場合には、プラズマ表示装置の下方から空気を排気する方が望ましいと考えられる。

なおここで、プラズマ表示装置100の「内部」とは、図7(b)に示したプラズマ表示装置100のバックカバー18の断面中心から電子部品16等を配置した側に対応するプラズマ表示装置100の重心側の領域のことをいうものとする。

ここで、複数の円柱形の棒状伝熱部材20a、20b(伝熱手段;棒部材)が、PDP11の発熱を効率的にバックカバー18に逃がす目的で、これらの棒状伝熱部材20a、20bの一端がPDP11に熱的に接触すると共に(正確には各棒状伝熱部材20a、20bの一端は、シャーシ12を介してPDP11に接触している。)、その他端が、バックカバー18の裏面に熱的に接触するように、プラズマ表示装置100の内部の適所に配置されている。より詳しくは、各棒状伝熱部材20a、20bの一端は、PDP11との接触位置からプラズマ表示装置の厚み方向にバックカバー18に向けて延び、回路基板17およびそれに実装された電子部品16に接触することなく回路基板17に形成された孔を貫通して、各棒状伝熱部材20a、20bの他端がバックカバー18の裏面に接触している。

[0092] 各棒状伝熱部材20a、20bのバックカバー18への面内配置例としては、図7(a)に示すように、バックカバー18を上下方向において等分した際に、バックカバー18の上半分に対応する領域には(以下、本領域を単に上半分という。)、バックカバー18の上半分の裏面とPDP11との間を熱移動可能なように接続する3個の棒状伝熱部材20aがプラズマ表示装置100の左右方向に並んで配置される一方、バックカバー18の下半分に対応する領域には(以下、本領域を単に下半分という。)、バックカバー18の下半分の裏面とPDP11との間を熱移動可能なように接続する8個の棒状伝熱部材20bが、プラズマ表示装置100の左右方向に4個毎並び、かつプラズマ表示

装置100の上下方向に2段に並ぶように配置されている。

- [0093] 即ち、バックカバー18の下半分に熱的に接続された棒状伝熱部材20bの総数が、バックカバー18の上半分に熱的に接続された棒状伝熱部材20aの総数よりも多くなるように各棒状伝熱部材20a、20bは、プラズマ表示装置100の内部の適所に配置されている。
- [0094] こうした各棒状伝熱部材20a、20bのバックカバー18への面内配置によれば、PDP11の下半分におけるPDP11で発生した熱の大部分は、棒状伝熱部材20bを経由してバックカバー18の下半分に伝わる。言い換えれば、PDP11の下半分で発生した熱は、吸気孔19a、19b、19cからプラズマ表示装置150の内部に流入して排気孔19aに向けて流れる対流空気との間で熱交換される前に、速やかにバックカバー18の下半分に伝導する。そしてこのことは、プラズマ表示装置150の内部を対流して上昇する空気の高温化を抑制する方向に働き、これにより、従来から問題視されていたバックカバー18の上半分の表面温度昇温化が適切に防止される。
- [0095] つまり、バックカバー18の下半分に接触する棒状伝熱部材20bの総数を バックカバー18の上半分に接触する棒状伝熱部材20aの総数よりも多くするという各棒状伝熱部材20a、20bのバックカバー18への面内配置によって、PDP11で発生した熱によるバックカバー18の下半分の加熱度合いと、電子部品16等との熱交換により暖められた高温の対流空気の熱によるバックカバー18の上半分の加熱度合いとが、上手くバランスして、バックカバー18の全面の面内熱分布の均熱化を図ることが可能であると、本願発明者等は考えている。
- [0096] 加えて、図7(b)に示した各棒状伝熱部材20a、20bの構成によれば、回路基板17およびそれに実装された電子部品16は何れも、各棒状伝熱部材20a、20bに接続されていなく、このことから、PDP11は、回路基板17(主として回路基板17に実装された電子部品16)との間で直接の熱移動を断たれている。このため、回路基板17(主として回路基板に実装された電子部品16)で発生した熱は、プラズマ表示装置100の内部を流れる対流空気との間で熱交換により放熱される一方、回路基板17からPDP11への熱移動は適正に遮断され(通常、電子部品16の発熱量は、PDP11の発熱量よりも大きい。)、回路基板17(主として電子部品16)からもたらされる熱によるPD

P11の熱ダメージ(例えば蛍光体の熱劣化)が適切に防止できると期待される。

更には、本実施の形態によるバックカバー18の面内熱分布の均熱化効果から、排気用または吸気用のファンを削減または廃止してもプラズマ表示装置100の適正な放熱設計が可能になり、こうしたファンによるプラズマ表示装置100の騒音問題が解消されると共に、ファン設置に伴う費用や電力が節約され好適である。

なおここで、円柱形の各棒状伝熱部材20a、20bの断面は、熱移動方向に相当する長手方向に沿って必ずしも同一形状でなくても良い。例えば図8は、こうした円柱形の棒状伝熱部材の一例を示した図であり、図8の左図は、この棒状伝熱部材の長手方向に沿って見た図であり、図8の右図は、この棒状伝熱部材例を長手方向に対し垂直方向から見た図である。図8の棒状伝熱部材20a、20bは、その長手方向の中央部分の断面を最小にするようにこの部分を絞ったように構成されている。

[0097] このため、仮に棒状伝熱部材の長手方向(熱移動方向)に対して輪切りにした直交断面が、長手方向(熱移動方向)に沿って変化する場合をも考慮に入れて、バックカバー18の上半分に接続する棒状伝熱部材20a(図7)とバックカバーの下半分に接続する棒状伝熱部材20b(図7)との割合を適正に算出して、本実施の形態によるバックカバー18の面内熱分布の均熱化効果を奏するための判定指針を、本願発明者等は次のように考えた。

[0098] 熱移動方向に沿って断面の変化する棒状伝熱部材については、その熱移動方向に沿った断面のうち最小断面積に相当する部分(例えば、図8に示した棒状伝熱部材例では、棒状伝熱部材20a、20bの長手方向中央部分)が、棒状伝熱部材20a、20bの熱伝導による伝熱量を支配する領域であると言える。そして、棒状伝熱部材の配置によってもたらされるバックカバー18の面内熱分布の均熱化効果は、バックカバー18の下半分におけるPDP11とバックカバー18の裏面との間を伝導する伝熱量を、バックカバー18の上半分におけるPDP11とバックカバー18の裏面との間を伝導する伝熱量よりも多くすることで発揮されるはずである。

そうすると、より普遍的には、バックカバー18を上下方向において等分した際に、バックカバー18の下半分に配設された棒状伝熱部材20bの、バックカバー18への熱移動方向に対する直交(輪切り)断面の最小断面積の総和が、バックカバー18の上半

分に配設された棒状伝熱部材20aの、バックカバー18への熱移動方向に対する直交(輪切り)断面の最小断面積の総和より大きくすることにより、本実施の形態によるバックカバー18の面内熱分布の均熱化効果を奏し得ると考えられる。

なお図7に示した棒状伝熱部材20a、20bの材料としては、迅速な熱移動を図れる観点から熱伝導率 $80\text{J/msK}$ を超える部材を使用することが望ましい。例えば、棒状伝熱部材20a、20bの具体的な材料例としては、アルミニウム(熱伝導率: $237\text{J/msK}$ )、鉄( $80.4\text{J/msK}$ )、銅( $401\text{J/msK}$ )、マグネシウム( $156\text{J/msK}$ )、銀( $429\text{J/msK}$ )、グラファイト(層に平行)( $1960\text{J/msK}$ )およびダイヤモンド( $1360-2320\text{J/msK}$ )が挙げられる(熱伝導率の値は、物理学辞典、物理学辞典編集委員会編、培風館(1986年)を参酌)。

次に、熱流体シミュレーション技術を使用することにより、本実施の形態によるバックカバー18の面内熱分布の均熱化効果を検証した。

(解析モデル)

図9は、図7に示した本実施の形態によるプラズマ表示装置を数値計算用に3次元モデル化した図であり、図7のプラズマ表示装置100の内部の棒状伝熱部材20bのみを解析用の棒状伝熱部材としてモデル化している。図9(a)は、プラズマ表示装置用の解析モデルを背面から見た図であり、図9(b)は、図9(a)のIIIB—IIIB線に沿ったその解析モデルの断面図である。

また、図12は、図11に示した従来のプラズマ表示装置を数値計算用に3次元モデル化した図であり、図9の解析モデル130による解析結果と比較するためのモデルである。図12(a)は、プラズマ表示装置用の解析モデルを背面から見た図であり、図12(b)は、図12(a)のVIB—VIB線に沿ったその解析モデルの断面図である。

なお、数値計算に影響を及ぼさない範囲内で、図7および図11に示したプラズマ表示装置100、150と比較して図9の解析モデル130および図12の解析モデル160の構成は簡素化されている。

例えば、脚部13、フロントカバー15および保護パネル14は、これらの解析モデル130、160から除かれているが、このことが数値解析の評価に何ら影響しなかった。また、解析モデル130、160に示した棒状伝熱部材20も、電子部品16に接続するように

簡素化してモデル化されている。こうして、数値計算のための単位解析領域に相当する要素の数を可能な限り減らして計算機の記憶容量や計算時間が節約されている。

図9によれば、前面が開放された略矩形状のバックカバー18の開放面には、略矩形状のPDP11が蓋を兼ねるような形態で配置され、このPDP11を固定する略矩形状のシャーシ12が、このPDP11の背面に接触するように配置されている。

また、シャーシ12の背面には、スペーサSを介して回路基板17が配置され、この回路基板17に電子部品16が実装されている。

なお、電子部品16の平面視形状は、モデル簡素化の趣旨から回路基板17の略全域に配置された矩形としてモデル化されている。

ここで、バックカバー18を上下方向において等分した際に、バックカバー18の下半分の裏面と電子部品16との間を熱移動可能なように接続する8個の棒状伝熱部材20がバックカバー18の下半分にのみ偏って配置されている。なお、棒状伝熱部材20のバックカバー18への面内配置パターンは、プラズマ表示装置100(図7)の棒状伝熱部材20bの配置パターンと同じである。

[0099] また、各棒状伝熱部材20の一端は電子部品16と接触し、その接触位置から各棒状伝熱部材20は、プラズマ表示装置の厚み方向にバックカバー18に向けて延び、各棒状伝熱部材20の他端が、バックカバー18の裏面に接触している。

ここで熱発生源として、PDP11および電子部品16の各々の発熱量が、200Wに条件設定された。また各部材の材質に対応する熱伝導率が入力され、部材間の熱抵抗は設定されていない。

棒状伝熱部材20およびバックカバー18の材料として、アルミニウム(熱伝導率:237J/msK)を選択した。

流体の流動条件として、解析モデルの空間を区分する要素に空気の自然対流が設定され、解析モデル130の外部空間に相当する要素の空気温度は、室温(20℃)に設定されている。

また、バックカバー18の上端面の要素には開口19gに相当する適宜の開口率が入力され、バックカバー18の下端面の要素にも開口19fに相当する適宜の開口率が入

力され、これにより、解析モデル130の内部と解析モデル130の外部との間で空気が通気するようにモデル化されている。

図12に示した解析モデル160は、棒状伝熱部材の個数および棒状伝熱部材のバックカバー18への面内配置を除いて図9に示した解析モデル130と同じであり、ここでは、両者に共通する構成の説明は省略する。

図12によれば、バックカバー18を上下方向において等分した際に、バックカバー18の下半分の裏面と電子部品16との間を熱移動可能なように接続する3個の棒状伝熱部材20が解析モデル160の左右方向に並んで配置されていると共に、バックカバー18の上半分の裏面と電子部品16との間を熱移動可能なように接続する3個の棒状伝熱部材20が解析モデル160の左右方向に並んで配置されている。即ち、棒状伝熱部材20は、バックカバー18の下半分と上半分に均等に配置されている。

(解析シミュレータ)

図9に示した解析モデル130および図12に示した解析モデル160の熱流体数値計算は、汎用の熱流体解析プログラム(株式会社ソフトウェアクレイドル社製の熱流体解析ソフト;STREAM(登録商標))を使って実行された。

具体的な解析法として、有限体積法と称される離散化手法が使用されており、各解析モデル130、160を含む解析対象領域を6面体要素からなる細かい空間に区分して(要素数;約30000個)、これらの微細な要素間で授受される熱や流体のつりあいを元に熱移動や流体の流れを支配する一般的な関係式を解いて、その結果が収束するまで反復演算が実行されることになる。

上記関係式は、運動方程式(ナビエ・ストークスの式)、エネルギー方程式や乱流モデルによる乱れ量保存式等であるが、ここでは詳細な説明は省く。

(解析結果)

図10は、図9に示した解析モデルの各要素の温度データに基づき得られたバックカバーの表面の温度等高線図(室温(20℃)との差分が示されている。)であり、図13は、図12に示した解析モデルの各要素の温度データに基づき得られたバックカバーの表面の温度等高線図(室温(20℃)との差分が示されている。)である。

図14は、図9に示した解析モデルにおける棒状伝熱部材の配置を適宜変更して得ら

れた解析結果の一例を示した図であり、その横軸には、バックカバーの下半分に配置された棒状伝熱部材20の個数を棒状伝熱部材20の総個数で除して得られる値をとり、その縦軸にはバックカバー表面の最高温度(室温(20℃)との差分)が示されている。)をとっている。

図10および図13の結果を比較すると、バックカバー18を上下方向において等分した際に、図9(図10)に示すようにバックカバー18の下半分に8個の棒状伝熱部材20を偏らせて配置する方が、図12(図13)に示すようにバックカバー18の上半分と下半分に棒状伝熱部材20を均等に配置するよりも、バックカバー18の表面の最高温度が下がることが理解される。具体的な温度の数値としては、解析モデル130(図9)に対応するバックカバー18の表面の温度等高線図の最高温度は、室温(20℃)より18℃高めである一方、解析モデル130(図9)に対応するバックカバー18の表面の温度等高線図の最高温度は、室温より22℃高めであった。

以上の解析結果から、バックカバー18を上下方向において等分した際に、その下半分に配設された棒状伝熱部材の、バックカバー18への熱移動方向に対する直交断面の最小断面積の総和が、その上半分に配設された棒状伝熱部材の、バックカバー18への熱移動方向に対する直交断面の最小断面積の総和より大きくなるように、バックカバー18の下半分に棒状伝熱部材20を偏らせて配置させることによって、バックカバー18の面内熱分布の均熱化効果を発揮することが裏付けられた。

またここで、図14から理解されるとおり、(バックカバー18の下半分に配置された棒状伝熱部材20の個数/棒状伝熱部材20の総個数) $\geq 0.6$ の範囲において、バックカバー18の表面の最高温度(室温との差分)が15℃以下に調整可能であると推定され、これにより、バックカバー18の表面の温度均熱化を適切に図れて好適である。

言い換えると、バックカバー18の下半分における棒状伝熱部材20の個数(バックカバー18の下半分に配設された棒状伝熱部材20における上記の最小断面積の総和に相当)を、バックカバー18の上半分における棒状伝熱部材20の個数(バックカバー18の上半分に配設された棒状伝熱部材20における上記の最小断面積の総和に相当)で除した数値を、1.5以上にして、バックカバー18の上半分に対して、その下半分により多くの棒状伝熱部材20を偏在させることが、バックカバー18の表面の温

度均熱化の観点から望ましいと考えられる。

#### <第3の実施の形態の各種の変形例>

次に、本実施の形態を変形した各種の変形例1～5を説明する。なお、これらの変形例においても、本実施の形態と同等のバックカバー18の面内熱分布の均熱化効果が発揮される。

##### (変形例1)

図15は、第3の実施の形態の変形例1によるプラズマ表示装置の構成を示した図であって、図15(a)は、プラズマ表示装置を背面から見た図であり、図15(b)は、図15(a)のIXB—IXB線に沿ったプラズマ表示装置の断面図である。なお、図15の参照符号のうち、第3の実施の形態(図7)と同じ構成には、同一の符号を付して、その説明を省略する。

本変形例のプラズマ表示装置190では、図7に示した円柱形の棒状伝熱部材20a、20bに替えて、略四角形断面の棒材を繋ぎ合わせてリング状に形成した2個の環状伝熱部材30(伝熱手段;環状部材)が設けられている。

図15から理解されたとおり、バックカバー18を上下方向において等分した際に、プラズマ表示装置190の左右の適所には、環状伝熱部材30の第1の部分30AがPDP11(正確にはシャーシ12を介して)に接触すると共に、環状伝熱部材30の第2の部分30Bがバックカバー18の下半分の裏面に接触することにより、第1および第2の部分30A、30Bを除いた環状伝熱部材30の部分が、PDP11とバックカバー18の下半分との間を熱移動可能に配設して構成されている。

なおここで、バックカバー18の面内熱分布の均熱化にとっては環状伝熱部材30の第2の部分30Bが、バックカバー18の下半分においてバックカバー18の裏面と接触することが肝要である一方、環状伝熱部材30の第1の部分30Aは、図15(c)に示すように、バックカバー18の下半分から上半分を跨ぐようにPDP11の上下方向に沿って可能な限り延ばす方が望ましい。そうすると、PDP11で発生した熱をより多くバックカバー18の下半分に伝導させることが可能になる。

##### (変形例2)

図16は、第3の実施の形態の変形例2によるプラズマ表示装置の構成を示した図で

あって、図16(a)は、プラズマ表示装置を背面から見た図であり、図16(b)は、図16(a) XB—XB線に沿ったプラズマ表示装置の断面図である。なお、図16の参照符号のうち、第3の実施の形態(図7)と同じ構成には、同一の符号を付して、その説明を省略する。

本変形例のプラズマ表示装置200では、バックカバー18の上半分では、図7に示したバックカバー18とPDP11とを熱移動可能に接続する棒状伝熱部材20aに替えて、バックカバー18と電子部品16を実装した回路基板17とを熱移動可能に接続する棒状伝熱部材20cを設け、バックカバー18の下半分では、図7に示したバックカバー18とPDP11とを熱移動可能に接続する棒状伝熱部材20bの一部に替えて、バックカバー18と電子部品16を実装した回路基板17とを熱移動可能に接続する棒状伝熱部材20dを設けている。

即ち、図16から理解されたとおり、バックカバー18を上下方向において等分した際に、バックカバー18の上半分には、バックカバー18と電子部品16を実装した回路基板17とを熱移動可能に接続する3個の棒状伝熱部材20cが、プラズマ表示装置200の左右方向に並んで配置される一方、バックカバー18の下半分には、バックカバー18と電子部品16を実装した回路基板17とを熱移動可能に接続する4個の棒状伝熱部材20d(第1段目)および、この棒状伝熱部材20dの上方に回路基板17の貫通孔を通してバックカバー18とPDP11とを熱移動可能に接続する4個の棒状伝熱部材20b(第2段目)が、プラズマ表示装置200の左右方向に並んで配置されている。

こうした構成により、バックカバー18の面内熱分布の均熱化効果に加えて、PDP11および回路基板17(主として電子部品16)の両方から発生する熱をバックカバー18に放熱させる場合であっても、PDP11が回路基板17に直接に伝熱部材を介して接触することを回避して、これにより、PDP11は、回路基板17との間で熱移動を適正に遮断されて、回路基板17からもたらされる熱によるPDP11の熱ダメージが防止できる。

### (変形例3)

図17は、第3の実施の形態の変形例3によるプラズマ表示装置の構成を示した図であって、図17(a)は、プラズマ表示装置を背面から見た図であり、図17(b)は、図17

(a)のXIB—XIB線に沿ったプラズマ表示装置の断面図である。なお、図17の参照符号のうち、第3の実施の形態(図7)と同じ構成には、同一の符号を付して、その説明を省略する。

本変形例のプラズマ表示装置210では、図7に示した円柱状の棒状伝熱部材20a、20bに替えて、略四角形断面の棒材を繋ぎ合わせてリング状に形成した複数の環状伝熱部材30、31(伝熱手段;環状部材)が設けられている。なお、環状伝熱部材30の構成は、変形例1において説明したものと同一のため、この詳細な説明は省略する。図17から理解されたとおり、バックカバー18を上下方向において等分した際に、プラズマ表示装置210の略中央部分に、環状伝熱部材31の第1の部分31Aが電子部品16(正確には電子部品16の放熱フィン等)に接触すると共に、環状伝熱部材30の第2の部分31Bがバックカバー18の下半分の裏面に接触することにより、第1および第2の部分31A、31Bを除いた環状伝熱部材31の部分が、電子部品16とバックカバー18の下半分との間を熱移動可能に配設されている。

こうした構成により、変形例2のプラズマ表示装置200と同様に、バックカバー18の面内熱分布の均熱化効果に加えて、PDP11および電子部品16の両方から発生する発熱をバックカバー18に放熱させつつ、PDP11および電子部品16の間の伝熱部材を介した直接の熱移動が遮断され、回路基板17からもたらされる熱によるPDP11の熱ダメージが防止できる。

#### (変形例4)

図18は、第3の実施の形態の変形例4によるプラズマ表示装置の構成を示した図であって、図18(a)は、プラズマ表示装置を背面から見た図であり、図18(b)は、図18(a)のXIIB—XIIB線に沿ったプラズマ表示装置の断面図である。なお、図18の参照符号のうち、第3の実施の形態(図7)と同じ構成には、同一の符号を付して、その説明を省略する。

本変形例のプラズマ表示装置220では、図18に示すように、バックカバー18の上半分では、図7に示したバックカバー18とPDP11とを熱移動可能に接続する棒状伝熱部材20aに替えて、バックカバー18と電子部品16を実装した回路基板17とを熱移動可能に接続する3個の棒状伝熱部材20cを設け、バックカバー18の下半分では、

図7に示したバックカバー18とPDP11とを熱移動可能に接続する棒状伝熱部材20bに替えて、バックカバー18と電子部品16を実装した回路基板17と、を熱移動可能に接続する8個の棒状伝熱部材20dを設けている。なお、棒状伝熱部材20c、20dのバックカバー18への面内配置パターンは、第3の実施の形態(図7)において説明した配置パターンと同じである。

また、本変形例のプラズマ表示装置220においては、図18(b)に示すように、PDP11の裏面に配設されたシャーシ12と、このシャーシ12を介してPDP11を保持すると共にプラズマ表示装置220の支持体としても機能する脚部13との間を熱移動可能に配設された伝熱部材40(伝熱手段)が、脚部13の一部を構成するように脚部13に一体に形成されている。

ここで、伝熱部材40および脚部13の望ましい材料例は、第3の実施の形態で説明したように、アルミニウム(熱伝導率:237J/msK)、鉄(80.4J/msK)、銅(401J/msK)、マグネシウム(156J/msK)、銀(429J/msK)、グラファイト(層に平行)(1960J/msK)およびダイヤモンド(1360-2320J/msK)である。

このため、PDP11で発生した熱が、速やかに脚部13(伝熱部材40)を経てバックカバー18に伝導され、これにより、バックカバー18の面内熱分布の均熱化効果がより適切に発揮される。

また本変形例のプラズマ表示装置220によれば、変形例2のプラズマ表示装置200と同様に、PDP11および回路基板17(主として電子部品16)の両方から発生する熱をバックカバー18に放熱させつつ、PDP11と回路基板17の間の伝熱部材を介した直接の熱移動が遮断され、回路基板17からもたらされる熱によるPDP11の熱ダメージが防止できる。

#### (変形例5)

図19は、第3の実施の形態の変形例5によるプラズマ表示装置の構成を示した図であって、図19(a)は、プラズマ表示装置を背面から見た図であり、図19(b)は、図19(a)のXIIIB-XIIIB線に沿ったプラズマ表示装置の断面図である。なお、図19の参照符号のうち、第3の実施の形態(図7)と同じ構成には、同一の符号を付して、その説明を省略する。

本変形例のプラズマ表示装置230では、図19に示すように、バックカバー18の上半分では、図7に示したバックカバー18とPDP11とを熱移動可能に接続する棒状伝熱部材20aに替えて、バックカバー18と電子部品16を実装した回路基板17とを熱移動可能に接続する3個の棒状伝熱部材20cを設け、バックカバー18の下半分では、図7に示したバックカバー18とPDP11とを熱移動可能に接続する棒状伝熱部材20bに替えて、バックカバー18と電子部品16を実装した回路基板17と、を熱移動可能に接続する8個の棒状伝熱部材20dを設けている。なお、棒状伝熱部材20c、20dのバックカバー18への面内配置パターンは、第3の実施の形態(図7)において説明した配置パターンと同じである。

また、本変形例のプラズマ表示装置230においては、図19(b)に示すように、PDP11の裏面に配設されたシャーシ12と、このシャーシ12を介してPDP11を保持すると共にプラズマ表示装置230の支持体としても機能する脚部13とが互いに、シャーシ12の下端部と一体的に延在する棒状の伝熱部材50(伝熱手段)を介して接続して構成されている。そしてこの伝熱部材50は、適宜の固定手段によりバックカバー18に熱移動可能に接続されている。

ここで、伝熱部材50および脚部13の望ましい材料例は、第3の実施の形態で説明したように、アルミニウム(熱伝導率:237J/msK)、鉄(80.4J/msK)、銅(401J/msK)、マグネシウム(156J/msK)、銀(429J/msK)、グラファイト(層に平行)(1960J/msK)およびダイヤモンド(1360-2320J/msK)である。

このため、PDP11で発生した熱が、速やかに伝熱部材50および脚部13並びにバックカバー18に伝導され、これにより、バックカバー18の面内熱分布の均熱化効果がより適切に発揮される。

また本変形例のプラズマ表示装置230によれば、変形例2と同様に、PDP11および回路基板17(主として電子部品16)の両方から発生する熱をバックカバー18に放熱させつつ、PDP11と回路基板17の間の伝熱部材を介した直接の熱移動が遮断され、回路基板17からもたらされる熱によるPDP11の熱ダメージが防止できる。

なおここまで、フラットディスプレイパネルを使った表示装置として、プラズマ表示装置を例にしてその筐体均熱化技術を説明したが、第1および第2の実施の形態と同様

に、ここに述べた技術は、プラズマ表示装置の適用に限定されるものではなく、矩形かつ平らな筐体を有して、その筐体の内部空間に熱を発生する部材を持つフラットパネル表示装置であれば如何なる装置でも応用可能である。例えば、液晶表示装置の筐体内部には、発熱体としての棒状バックライト光源があり、この技術が有用と考えられる。また、液晶表示装置のバックライト、FED (Field Emission Display) や有機ELパネルも発熱するため、液晶表示装置、FED表示装置および有機EL表示装置に対しても、この技術を流用可能である。

#### < 第4の実施の形態 >

以下、本発明の第4の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

本実施の形態のプラズマ表示装置は、第2の実施の形態のグラフィートシート筐体配置による筐体表面温度の均熱化効果および、第3の実施の形態の伝熱部材の筐体下半分偏在配置による筐体表面温度の均熱化効果の両方を奏し得る装置である。

- [0100] なおここでは、説明の便宜上、図3および図5(第2の実施の形態)に示したプラズマ表示装置に、伝熱部材の筐体下半分偏在配置(第3の実施の形態)による均熱設計を盛り込むように、その構成を改変した例を述べる。
- [0101] 勿論、第3の実施の形態(およびその変形例)に示した各プラズマ表示装置(図7、図15、図16、図17、図18および図19に示した装置)に、グラフィートシート筐体配置(第2の実施の形態)による均熱設計を盛り込むように、これらのプラズマ表示装置の構成を改変しても同様の効果が得られるが、このようなプラズマ表示装置の構成は、以下の説明から容易に理解されるため、ここでは、その構成の説明を省略する。
- [0102] 図20は、第4の実施の形態に係るプラズマ表示装置の一構成例を示した断面図であり、より詳しくは、図3で述べたプラズマ表示装置に、第3の実施の形態の伝熱部材の筐体下半分偏在配置を盛り込んだ装置例の断面図である。
- [0103] 図21は、第4の実施の形態に係るプラズマ表示装置の一構成例を示した断面図であり、より詳しくは、図5で述べたプラズマ表示装置に、第3の実施の形態の伝熱部材の筐体下半分偏在配置を盛り込んだ装置例の断面図である。
- [0104] なお、図20(または図21)に示したプラズマ表示装置の構成部材のうちの、図3(ま

たは図5)の構成部材と同じ構成部材には同一の参照符号を付しており、両者に共通する構成部材の説明は省略若しくは略説する。

- [0105] 図20によれば、シャーシ12とグラファイトシート140とを接続する、アルミニウム製の伝熱部材171(伝熱手段)が、筐体120を上下方向において等分した場合に、筐体120の下半分の領域に配置されている。
- [0106] また、図21によれば、筐体120を上下方向において等分した場合に、筐体120の下半分に対応するシャーシ12の領域にセラミックシート193(伝熱手段としての放射部材)が貼着され、グラファイトシート140の表面のうち、セラミックシート193に対向する領域にセラミックシート194(伝熱手段としての放射部材)が貼着されている。
- [0107] また、第3の実施の形態で詳細に説明したとおり、伝熱手段による放熱と対流空気による放熱のバランスに基づく筐体表面温度の均熱化の観点から、図20に示したプラズマ表示装置では、筐体120の下半分に配設された伝熱部材171(アルミニウム)および伝熱部材73(シリコーンゴム)における最小断面積の総和を、筐体120の上半分に配設された伝熱部材72(シリコーンゴム)における最小断面積の総和で除した数値を1.5以上にすることが望ましい。
- [0108] 同様に、図21に示したプラズマ表示装置では、筐体120の下半分に対応する領域に配設されたセラミックシート90およびセラミックシート193における表面積の総和を、筐体120の上半分に対応する領域に配設されたセラミックシート91における表面積の総和で除した数値を1.5以上することが望ましい。
- [0109] よって、本実施の形態のプラズマ表示装置によれば、筐体120の内面にグラファイトシート140が貼着されており、グラファイトシート140は面方向に $300\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 、厚さ方向に $20\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ の熱伝導率を有しているので、PDP11及び電子部品16a、16d、16f、16gから発せられた熱は、上述の各伝熱部材(伝熱手段)によって、グラファイトシート140に伝達された後、グラファイトシート140によって面方向に拡散された後に筐体120全域に伝達されるので、筐体120が局所的に高温になることを防止することができる。とりわけ、PDP11及び電子部品16a、16d、16f、16gから発せられた熱を、熱伝導性に優れた上記各伝熱部材に意図的に集中させ、効率的に筐体120側に速やかに放熱させるといった設計思想を採用した反射的なデメリットとして、こ

これらの伝熱部材近傍に位置する筐体120が局所的に高温化し易かったが、このようなデメリットが、本実施の形態のグラファイトシート140を採用することにより改善でき好適である。

[0110] また同時に、本実施の形態のプラズマ表示装置では、筐体120の下半分に位置する伝熱部材の面積(最小断面積または表面積)を バックカバー18の上半分に位置する伝熱部材の面積(最小断面積または表面積)よりも大きくするという各伝熱手段の筐体120への面内配置によって、発熱体(PDPおよび電子部品)の発熱のうちの、当該伝熱手段を介して伝わる熱による筐体120の下半分の加熱度合いと、このような発熱体との熱交換により暖められた高温の対流空気の熱による筐体120の上半分の加熱度合いとが、上手くバランスして、筐体120の表面の均熱化を図ることが可能になる。

[0111] このようにして、本実施の形態によるプラズマ表示装置では、グラファイトシート筐体配置による筐体表面温度の均熱化効果および伝熱部材の筐体下半分偏在配置による筐体表面温度の均熱化効果を同時に奏するよう、プラズマ表示装置の最適な放熱設計がなされている。

[0112] 上記説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良や他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明の精神を逸脱することなく、その構造及び／又は機能の詳細を実質的に変更できる。

#### 産業上の利用可能性

[0113] 本発明に係る表示装置によれば、フラットタイプの表示装置用の筐体表面の均熱化を図ることが可能であり、例えば、薄型テレビの表示デバイスとして有用である。

### 請求の範囲

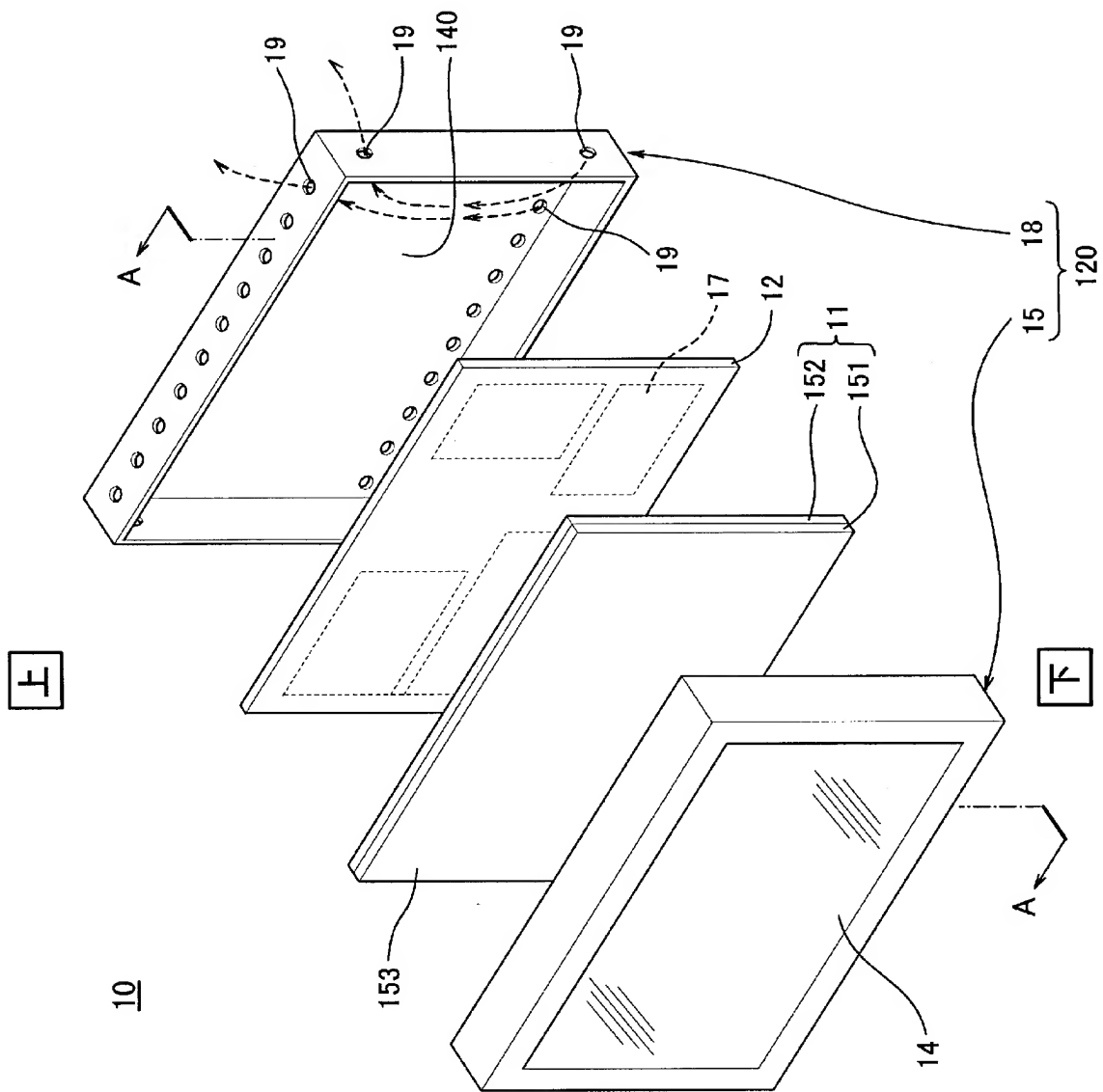
- [1] 複数の画素が面状に配され、画素毎の出射光制御により画像が表示される表示パネルと、前記出射光制御を実行する制御回路を構成する電子部品と、が、筐体内に収納されている表示装置であって、
- 前記表示パネルおよび前記電子部品と、前記筐体との間には、面状の熱伝導シートが配設されている、表示装置。
- [2] 前記表示パネルおよび前記電子部品のうちの少なくとも何れか一方と、前記熱伝導シートとが、第1の伝熱手段を介して熱移動可能に構成されている請求項1記載の表示装置。
- [3] 前記第1の伝熱手段は、前記表示パネルおよび前記電子部品のうちの少なくとも何れか一方と、前記熱伝導シートとを接続させる第1の伝熱部材である請求項2記載の表示装置。
- [4] 前記第1の伝熱手段は、前記表示パネルおよび前記電子部品のうちの少なくとも何れか一方に接続された第1の放射部材と、前記熱伝導シートに接続された第2の放射部材とを有し、
- 前記第1の放射部材から発せられた熱を、前記第2の放射部材で吸収する請求項2記載の表示装置。
- [5] 前記表示パネルの背面には、当該背面の面方向に沿って背面部材が配設されている請求項1乃至4の何れかに記載の表示装置。
- [6] 前記背面部材および前記電子部品のうちの少なくとも一方と、前記熱伝導シートとが、第2の伝熱手段を介して熱移動可能に構成されている請求項5記載の表示装置。
- [7] 前記第2の伝熱手段は、前記背面部材と、前記熱伝導シートとを接続させる第2の伝熱部材である請求項6記載の表示装置。
- [8] 前記第2の伝熱手段は、前記背面部材に接続された第3の放射部材と、前記熱伝導シートに接続された第4の放射部材とを有し、
- 前記第3の放射部材から発せられた熱を、前記第4の放射部材で吸収する請求項6記載の表示装置。

- [9] 前記熱伝導シートの面方向の熱伝導率が、その厚み方向の熱伝導率よりも高い請求項1乃至8の何れかに記載の表示装置。
- [10] 前記熱伝導シートは黒鉛を含有する請求項9記載の表示装置。
- [11] 前記筐体を上下方向において等分した際に、前記筐体の下半分に配設された第1の伝熱手段の、前記筐体への熱移動方向に対する直交断面の最小断面積の総和が、前記筐体の上半分に配設された第1の伝熱手段の、前記筐体への熱移動方向に対する直交断面の最小断面積の総和より大きい、請求項2記載の表示装置。
- [12] 前記筐体の下半分に配設された第1の伝熱手段における前記最小断面積の総和を、前記筐体の上半分に配設された第1の伝熱手段における前記最小断面積の総和で除した数値が、1.5以上である請求項11記載の表示装置。
- [13] 前記第1の伝熱手段は棒部材であって、前記棒部材の一端が、少なくとも前記表示パネルおよび前記電子部品のうちの何れか一方に接触すると共に、前記棒部材の他端が、前記熱伝導シートに接触する請求項11または12記載の表示装置。
- [14] 前記第1の伝熱手段は環状部材であって、前記環状部材の第1の部分が、少なくとも前記表示パネルおよび前記電子部品のうちの何れか一方に接触すると共に、前記環状部材の第2の部分が、前記熱伝導シートに接触することにより、前記第1および第2の部分を除いた環状部材が、少なくとも前記表示パネルおよび前記電子部品のうちの何れか一方と、前記熱伝導シートとの間の熱移動を可能にするように配設して構成される請求項11または12記載の表示装置。
- [15] 前記筐体を上下方向において等分した際に、前記筐体の下半分に配設された第2の伝熱手段の、前記筐体への熱移動方向に対する直交断面の最小断面積の総和が、前記筐体の上半分に配設された第2の伝熱手段の、前記筐体への熱移動方向に対する直交断面の最小断面積の総和より大きい、請求項6記載の表示装置。
- [16] 前記筐体の下半分に配設された第2の伝熱手段における前記最小断面積の総和を、前記筐体の上半分に配設された第2の伝熱手段における前記最小断面積の総和で除した数値が、1.5以上である請求項15記載の表示装置。
- [17] 前記第2の伝熱手段は棒部材であって、前記棒部材の一端が、少なくとも前記表示パネルおよび前記電子部品のうちの何れか一方に接触すると共に、前記棒部材

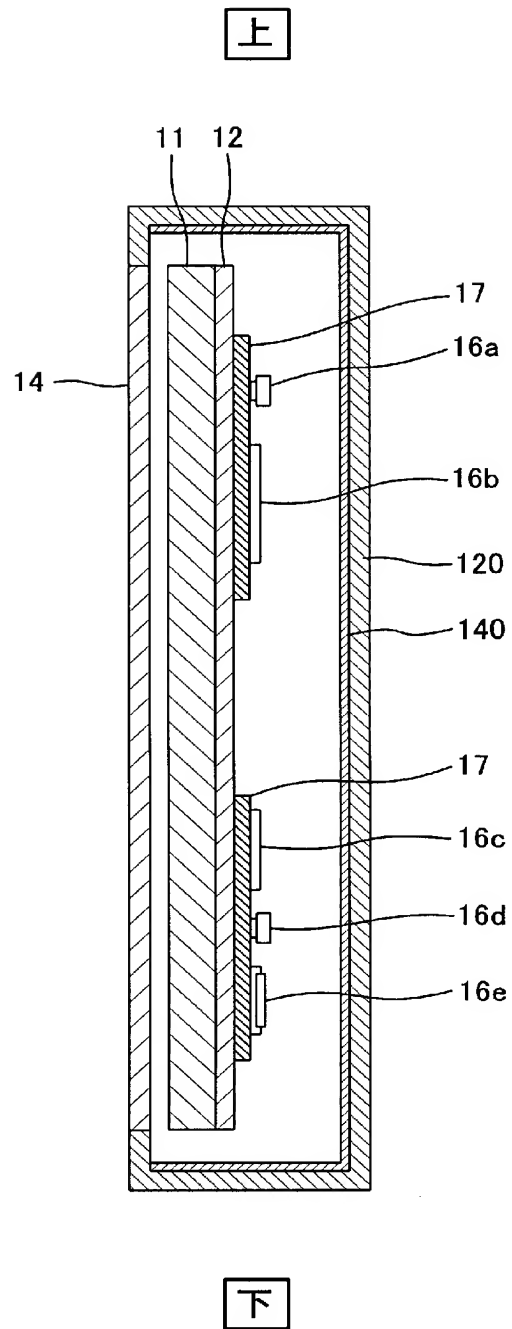
の他端が、前記熱伝導シートに接触する請求項15または16記載の表示装置。

- [18] 前記第2の伝熱手段は環状部材であって、前記環状部材の第1の部分が、少なくとも前記表示パネルおよび前記電子部品のうちの何れか一方に接触すると共に、前記環状部材の第2の部分が、前記熱伝導シートに接触することにより、前記第1および第2の部分を除いた環状部材が、少なくとも前記表示パネルおよび前記電子部品のうちの何れか一方と、前記熱伝導シートとの間の熱移動を可能にするように配設して構成される請求項15または16記載の表示装置。
- [19] 前記筐体の下半分に配設された第1の通気孔と、前記筐体の上半分に配設された第2の通気孔とを備えた、請求項11乃至18の何れかに記載の表示装置。
- [20] 前記第1の通気孔は、前記筐体の内部に空気を取り込むための空気吸入孔であり、前記第2の通気孔は、前記筐体の内部から空気を排気するための空気排気孔である請求項19記載の表示装置。
- [21] 前記表示パネルの背面部材を介して前記表示パネルを保持する支持体を備え、前記背面部材と前記支持体との間の熱移動を可能にするように配設される第3の伝熱手段が、前記支持体の一部を構成する請求項11、12、15または16記載の表示装置。
- [22] 前記表示パネルの背面部材を介して前記表示パネルを保持する支持体を備え、前記背面部材と前記支持体とが、第4の伝熱手段を介して接続される請求項11、12、15または16記載の表示装置。
- [23] 前記第1の伝熱手段の熱伝導率は、 $80\text{J/msK}$ 以上である請求項11乃至22の何れかに記載の表示装置。
- [24] 前記第1の伝熱手段は、アルミニウム、鉄、銅、マグネシウム、銀、グラファイトおよびダイヤモンドのうちの何れか一つを含む材料から構成される請求項11乃至23の何れかに記載の表示装置。
- [25] 前記表示パネルは、プラズマディスプレイパネルである請求項1乃至24の何れかに記載の表示装置。

[図1]

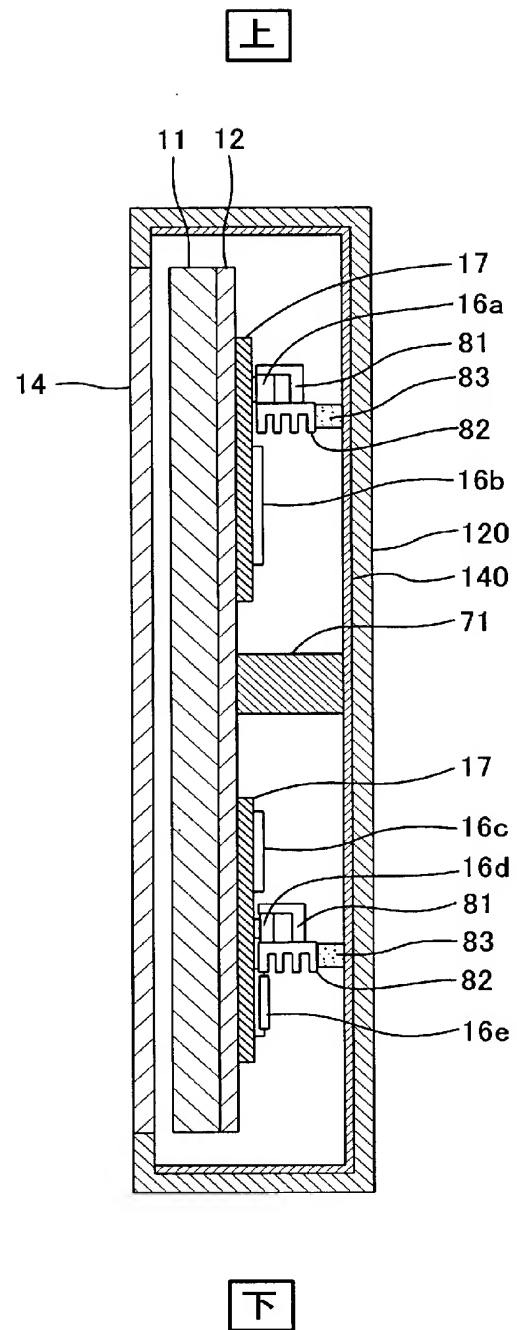


[図2]

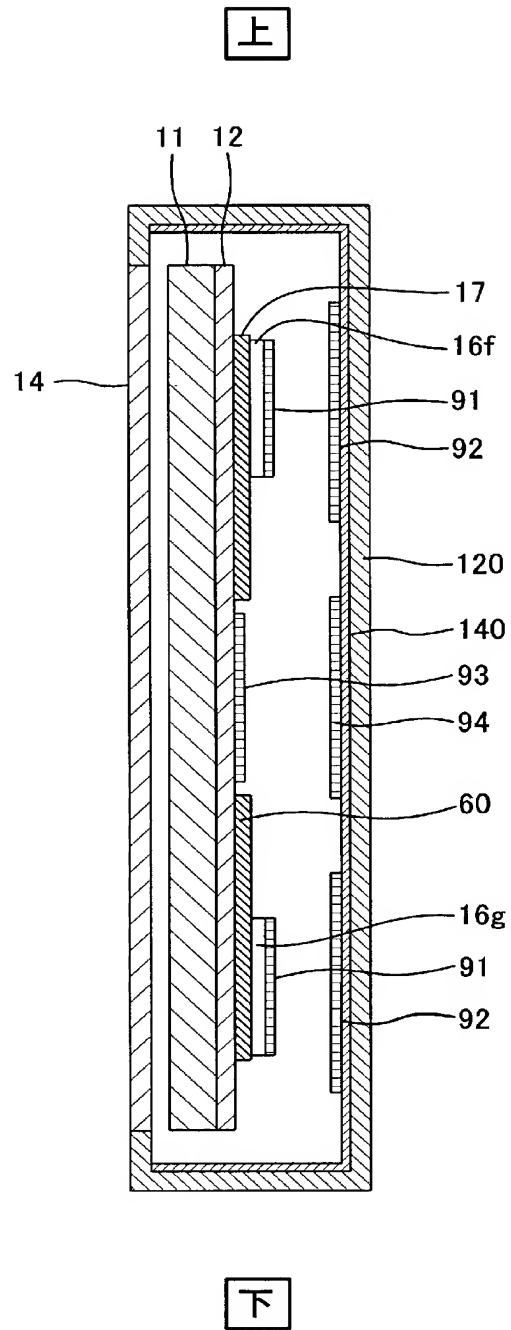


下

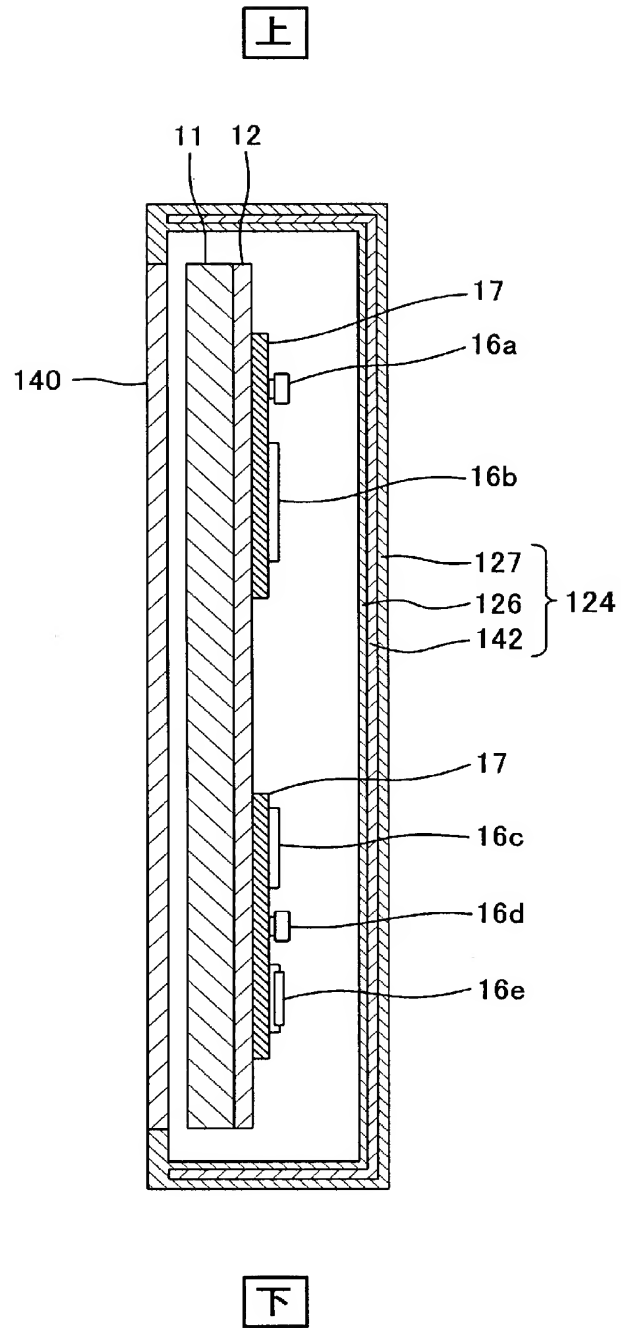
[図4]



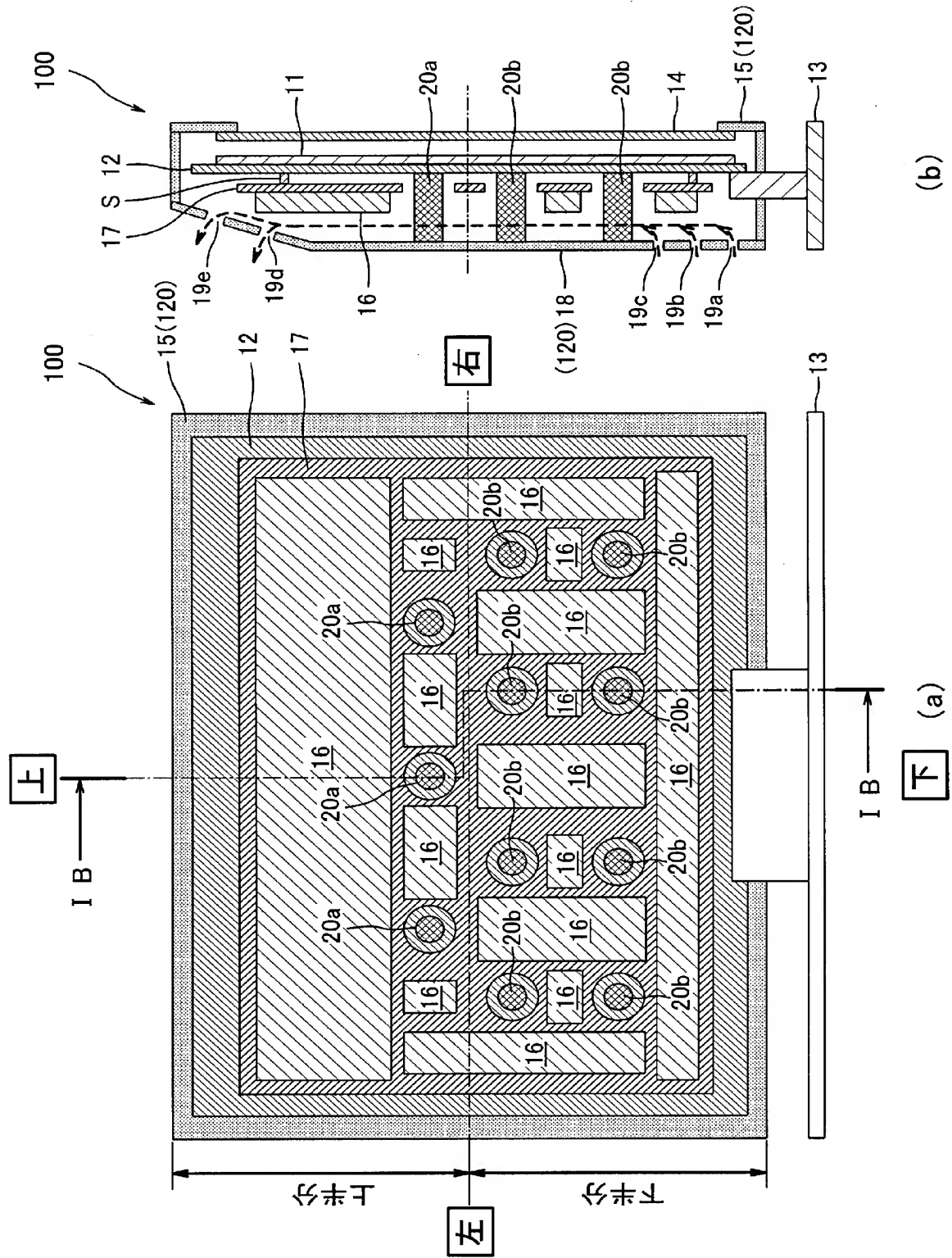
[図5]



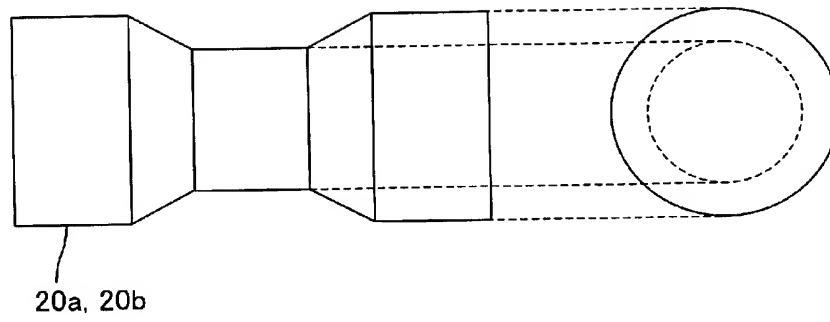
[図6]



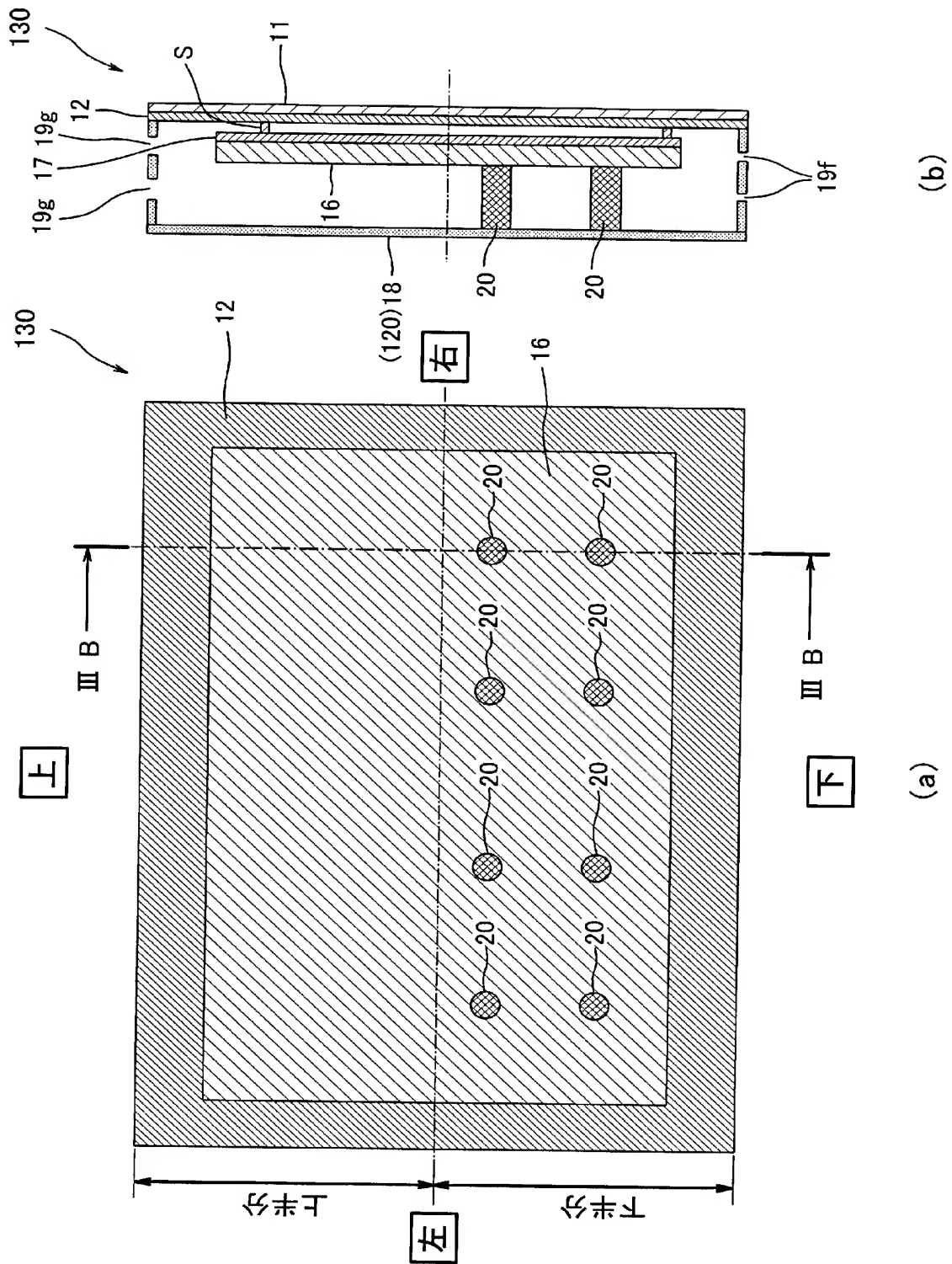
[図7]



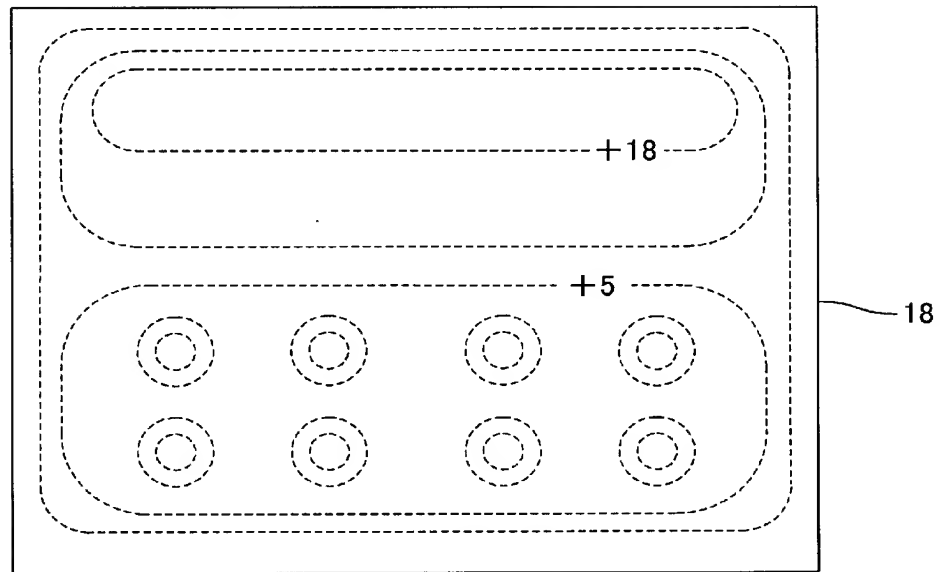
[図8]



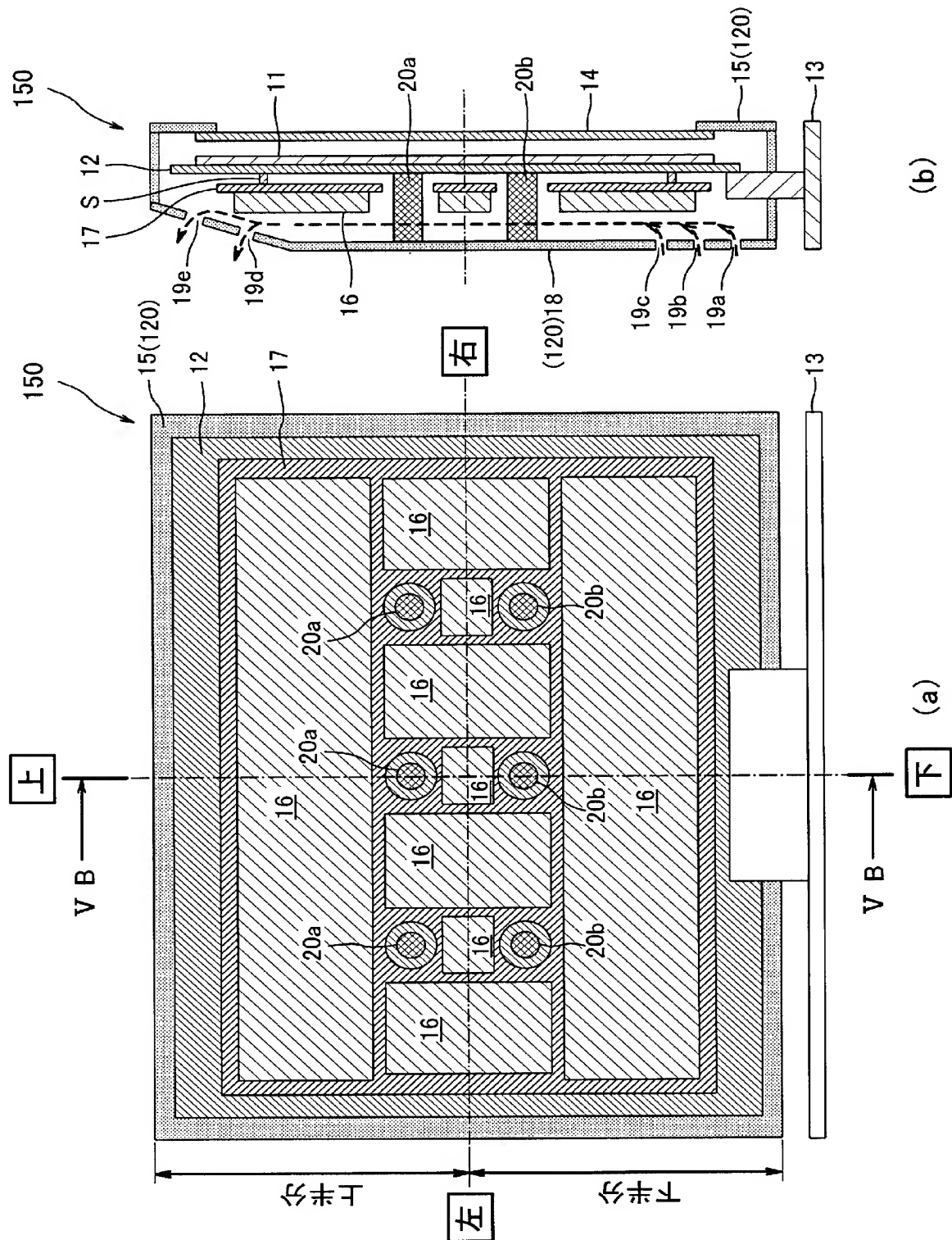
[図9]



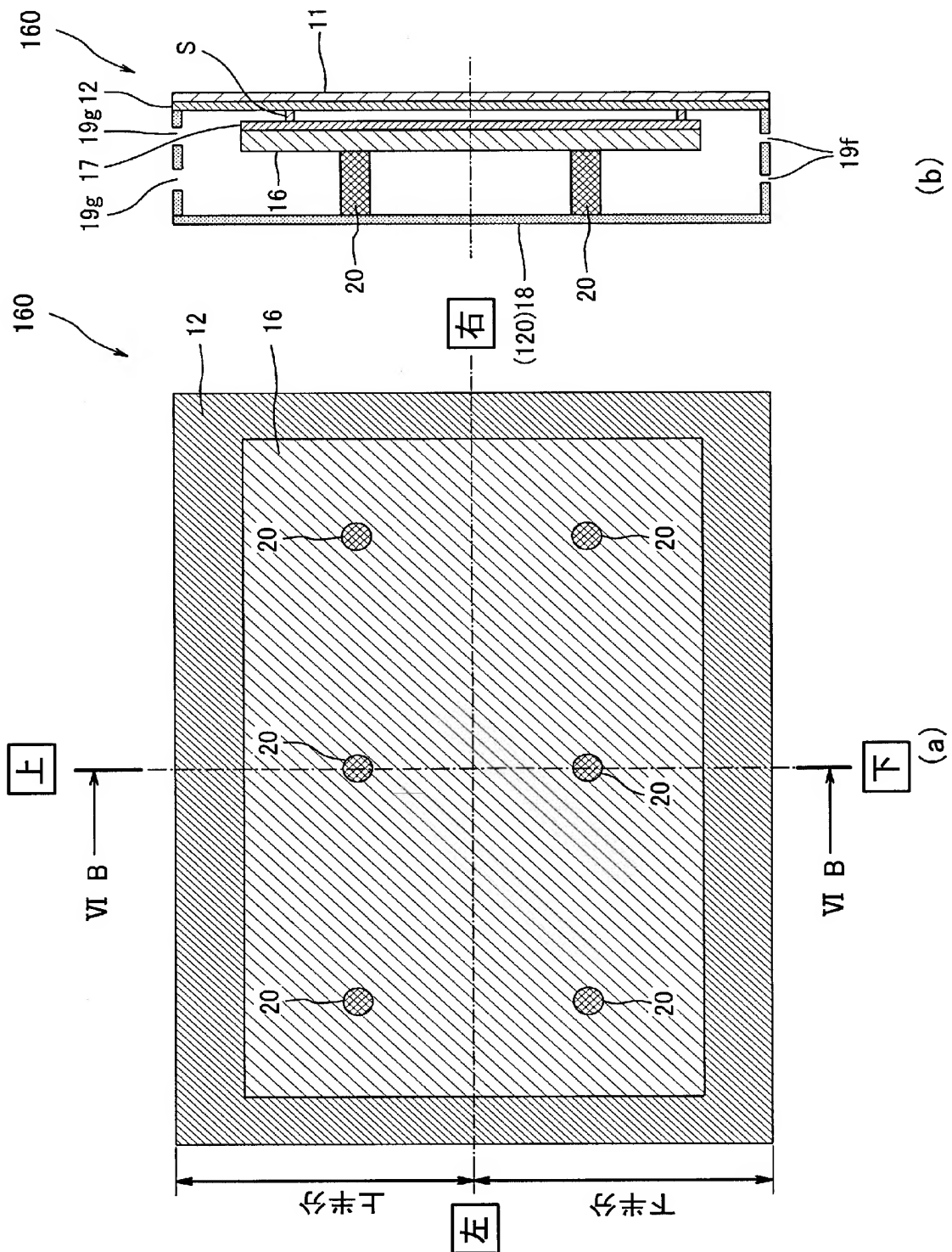
[図10]



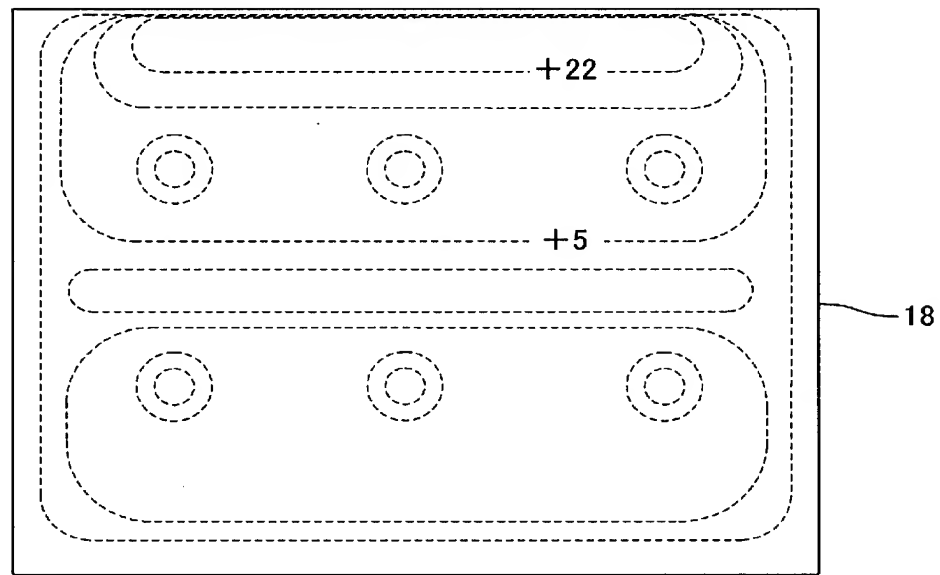
[図11]



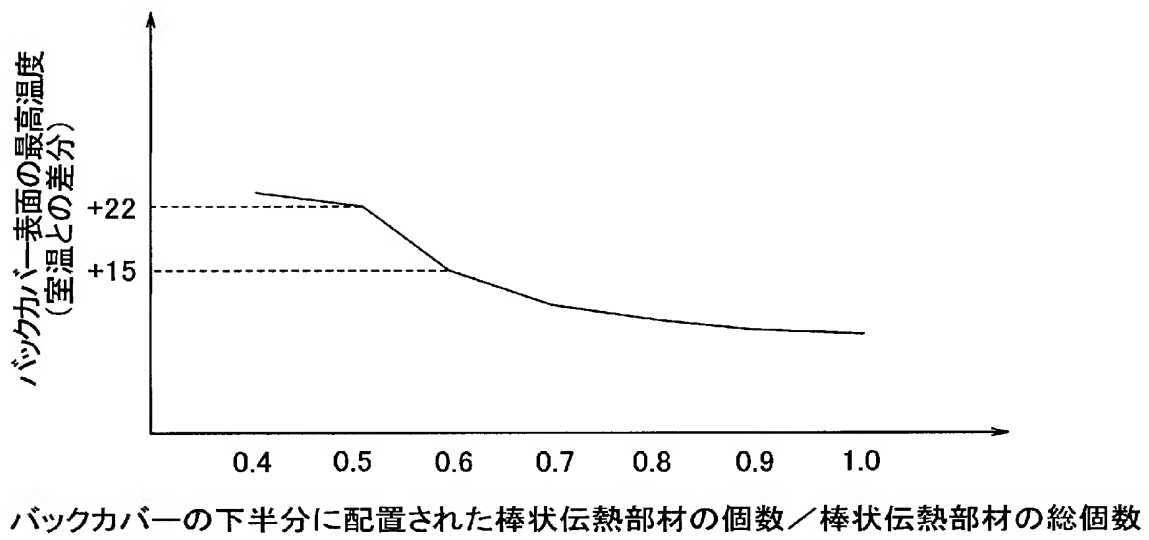
[図12]



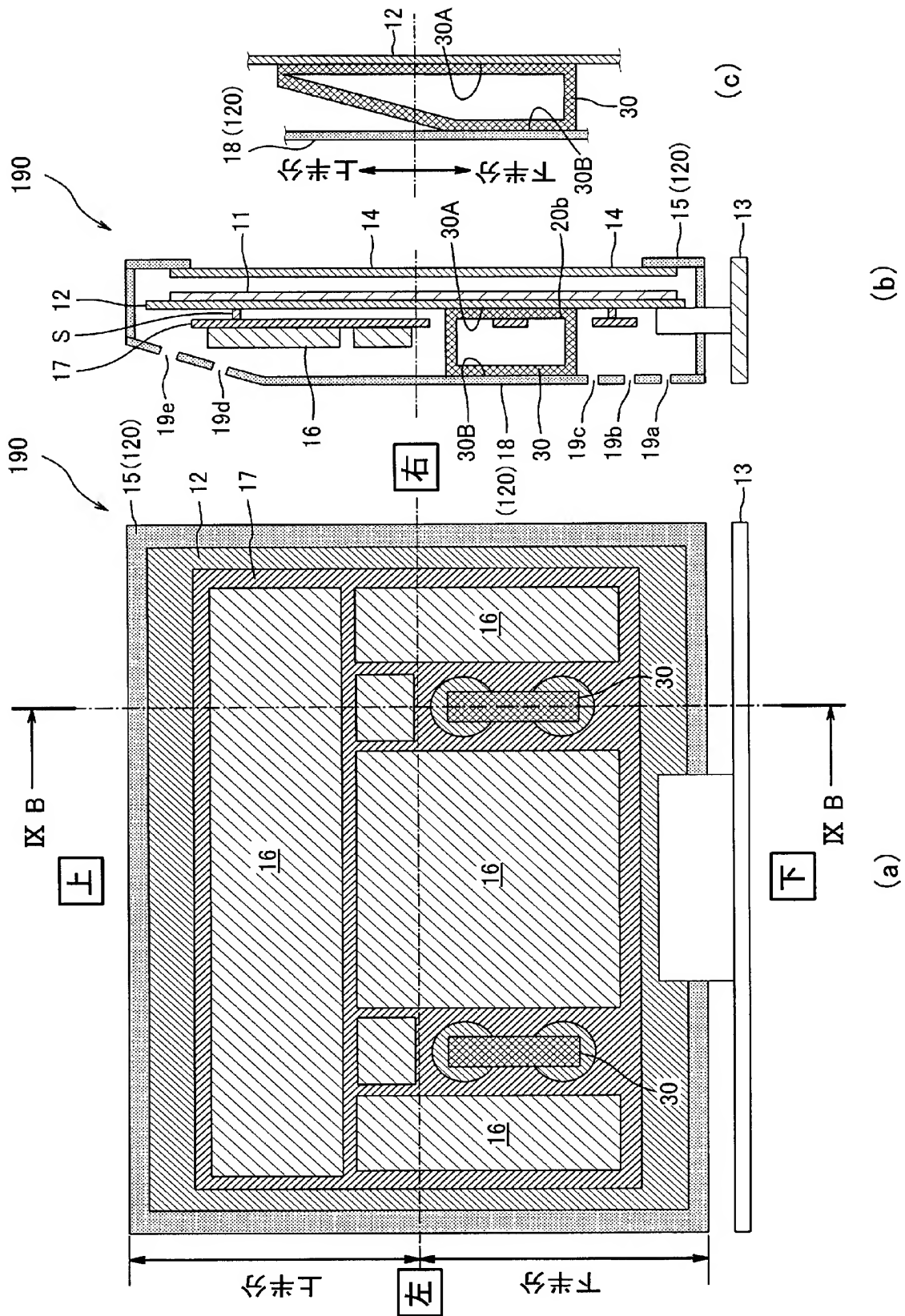
[図13]



[図14]

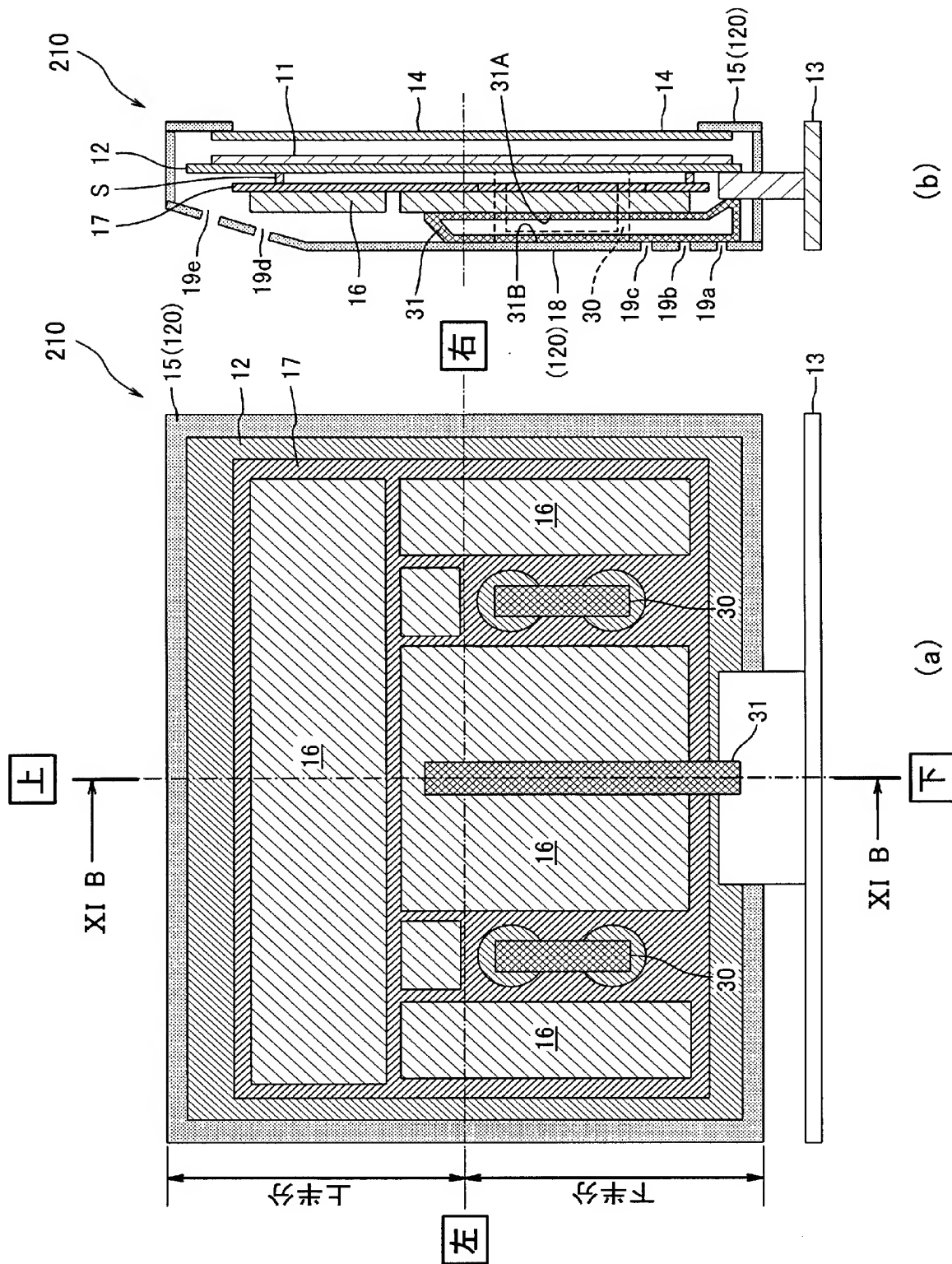


[図15]

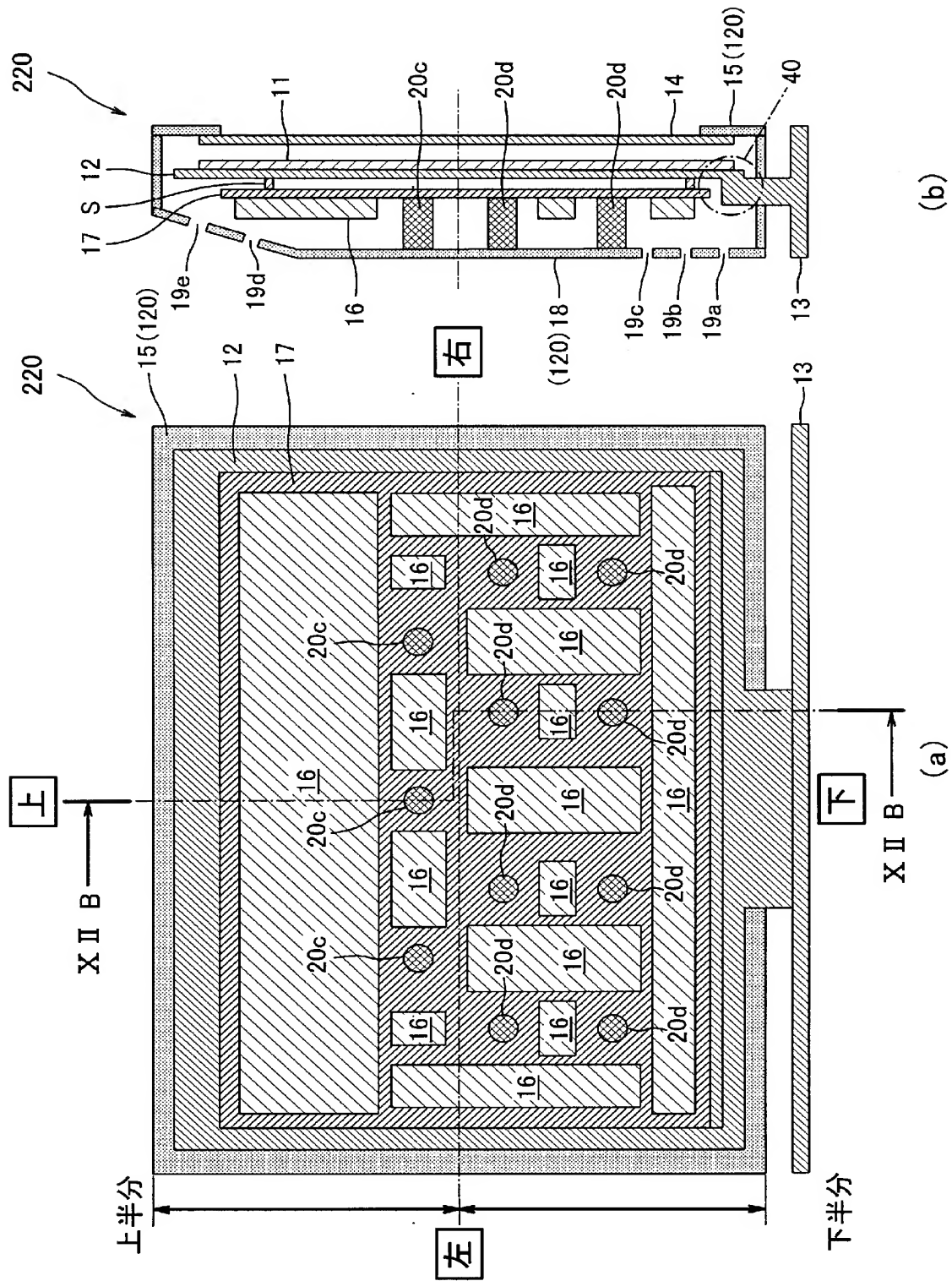




[図17]

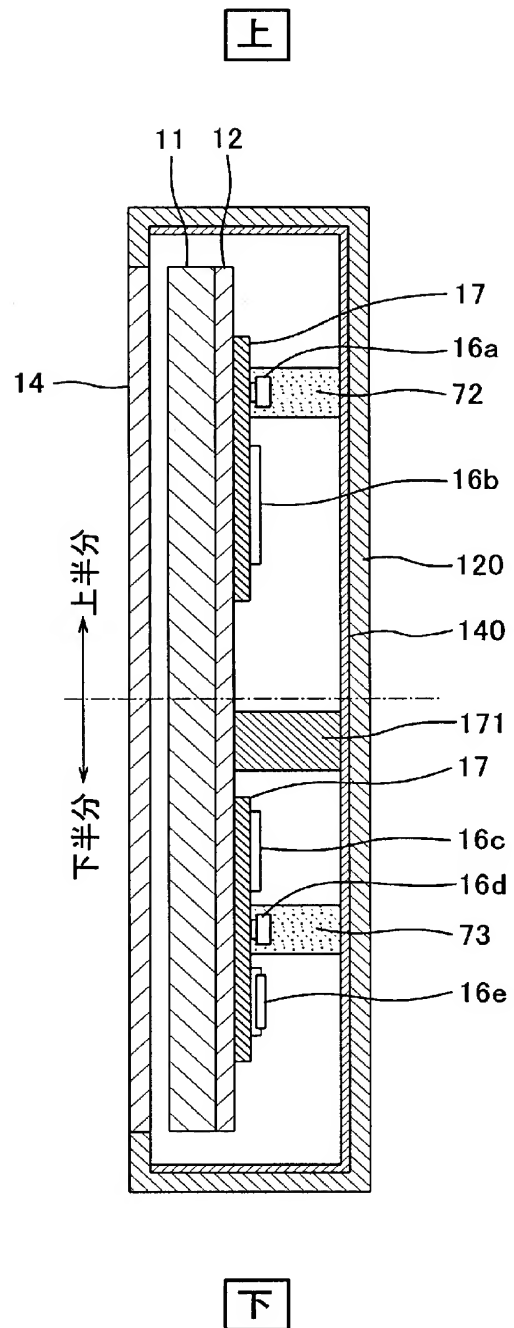


[図18]

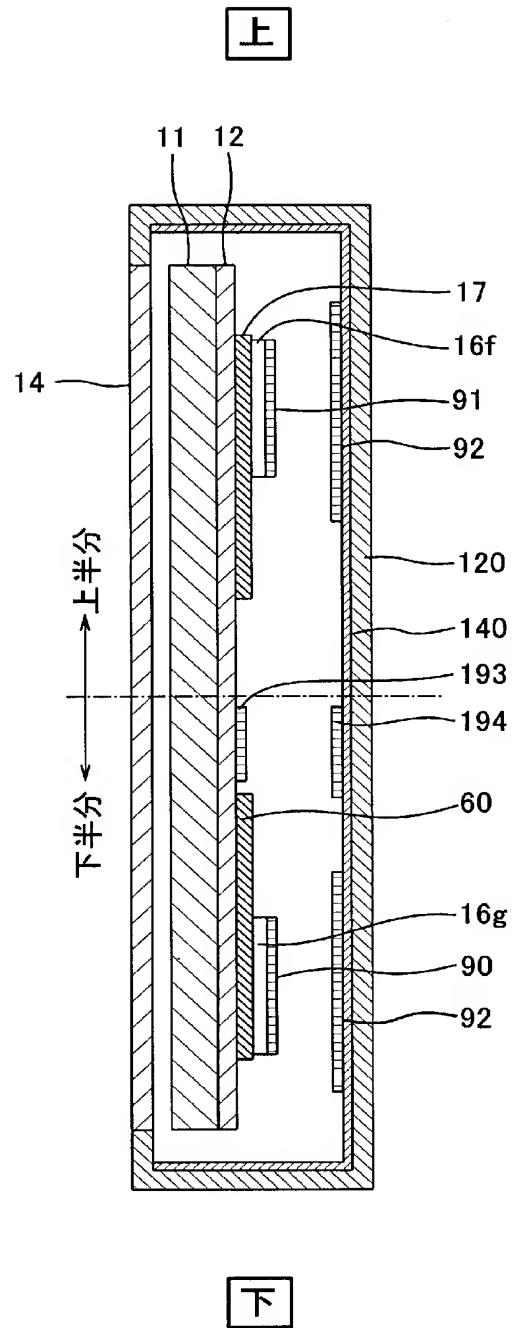




[図20]



[図21]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/301113

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09F9/00(2006.01), G09F9/313(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09F9/00, G09F9/313

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-266760 A (Hitachi, Ltd.), 28 September, 2001 (28.09.01), Par. Nos. [0011] to [0023]; Figs. 1 to 3	1-3, 5-7, 11-13, 15-17, 19, 20, 23-25
Y	(Family: none)	4, 8-10, 14, 18, 21, 22
Y	JP 2001-67001 A (Hitachi, Ltd.), 16 March, 2001 (16.03.01), Full text; Fig. 1 (Family: none)	4, 8
Y	JP 2001-22280 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 January, 2001 (26.01.01), Par. No. [0036] (Family: none)	9, 10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 April, 2006 (06.04.06)

Date of mailing of the international search report

18 April, 2006 (18.04.06)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2006/301113

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-347578 A (Pioneer Electronic Corp.), 15 December, 2000 (15.12.00), Par. No. [0025]; Fig. 1 (Family: none)	14, 18
Y	JP 2002-6755 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 11 January, 2002 (11.01.02), Par. No. [0012]; Fig. 3 (Family: none)	21, 22

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
Int.Cl. G09F9/00(2006.01), G09F9/313(2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））  
Int.Cl. G09F9/00, G09F9/313

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2 0 0 1 - 2 6 6 7 6 0 A (株式会社日立製作所) 2 0 0 1 . 0 9 . 2 8 , 【0011】 - 【0023】、【図1】 - 【図3】	1-3, 5-7, 11-13, 15-17, 19, 20, 23-25
Y	(ファミリーなし)	4, 8-10, 14, 18, 21, 22
Y	J P 2 0 0 1 - 6 7 0 0 1 A (株式会社日立製作所) 2 0 0 1 . 0 3 . 1 6 , 全文、【図1】 (ファミリーなし)	4, 8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
06.04.2006

国際調査報告の発送日  
18.04.2006

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁（ISA/J P）  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）	2G	9508
波多江 進		
電話番号 03-3581-1101 内線 3226		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2001-22280 A (松下電器産業株式会社) 2001. 01. 26, 【0036】 (ファミリーなし)	9, 10
Y	J P 2000-347578 A (パイオニア株式会社) 2000. 12. 15, 【0025】、【図1】 (ファミリーなし)	14, 18
Y	J P 2002-6755 A (古河電気工業株式会社) 2002. 1. 11, 【0012】、【図3】 (ファミリーなし)	21, 22